Illustrirte aëronautische Mittheilungen

Münchener Verein für Luftschiffahrt, Oberrheinischer Verein für Luftschiffahrt, Wiener Flugtechnischer Verein, Deutscher ...

91801

HARVARD UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL
OF BUSINESS
ADMINISTRATION
BAKER LIBRARY

THE AERONAVTICAL LIBRARY OF
WILLIAM A. M.
BVRDEN

Digitized by Google

Digitized by Google

Illustrierte

Aëronautische Mitteilungen.

Zeitschrift des Deutschen Luftschiffer-Verbandes.

Fachzeitschrift

für

alle Interessen der Flugtechnik mit ihren Hilfswissenschaften,
für aëronautische Industrie und Unternehmungen.

Redigiert von Gen. z. D. **Neureuther.**

Siebenter Jahrgang 1903

mit 120 Abbildungen, Figuren, Plänen usw.

Strassburg i. E.
Kommissionsverlag von Karl J. Trübner.

Digitized by Google

Ag Col
WK
36.9
D49
V.1-9
Jan 1903-Dec.1905

Digitized by Google

Missing : 7 jahrg., hft. 1-10

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichnis.

Seite

Abhängigkeit, Die — des Auftriebs vom Barometerstand 120
Aëro-Club de Belge 318
Aëro-Club in Paris, Der — (Aufstiege) . . 193
Aëronautische Literaturberichte 29, 137, 207, 319, 380, 414
Aërosack, Der — von P. Alexander 209
Aichung, Die — des Elektronen-Aspirationsapparates 10
Aktivierung von Festungs-Ballon-Abteilungen 260
Altmannn, Ing., Berechnung der Strömungsgeschwindigkeit 173
Amerikanische Projekte 344
Arsen-Wasserstoff (Frankreich) 389
Aßmann, Prof., Neuer Registrierapparat für Sondierballons 122
Auftriebs-Vergleich 194
Augsburger Verein für Luftschifffahrt 126, 349
Ausstellungs-Angelegenheiten. (Weltausstellung in St. Louis 1904. Wissenschaftliche Experimente. Hotelpreise. Der große Preis für den aëronautischen Wettbewerb. Zusätze und Änderungen zum Reglement für die Wettbewerbungen in St. Louis.) . . 378, 379
Auto, Ein großer lenkbarer Ballon 370
Ballonaufnahmen, Dictopographische Verwertung von 385
Ballonfahrten, Die — des D. V. f. L. im Jahr 1902 80
Ballonfahrten, Die — des Münchner V. f. L. im Jahr 1902 83
Ballonin (Berichtigung) 98
Ballon-Photographie 312
— — -Verfolgung, Eine Art der 318
— — -Versammlungen (Rallie-ballons) . . 345
Bamler, s. Niederrheinischer Verein 412
Barton, Dr., Luftschiff 395
Bassus, K., Frhr. v., Entwickeln ohne Dunkelkammer mit Coxin 310
Berichtigungen und Nachträge (Imprägnierverfahren) 248
Berliner, Emile (Versuch in Washington) . 370
Berliner Verein für Luftschiffahrt (s. auch Deutscher Verein für Luftschiffahrt) 126, 169, 195, 218, 270, 411
Bibliographie und Literaturbericht 99, 136 137, 207, 240, 270, 309, 350, 380, 414, 415
Börnstein, Prof. Dr., Abhängigkeit des Auftriebs vom Barometerstand 120
— — s. Elektrische Ladung und Entzündung 395
Bradsky, Die Katastrophe des Ballons . . . 1
— — Neues zur Katastrophe 141
Brandis, L. v. Vorschlag 2 70
Brasilien, Die große Begeisterung in — (über Santos Dumont) 410
Bröckelmann, Dr., 300te Fahrt des D. V. f. L. 54
— — Fahrt 4. Dezember 1902 54

Seite

Chalais-Meudon 9
Chill, s. Thorn 407
Cumulus-Wolken, Selbstleuchtende . . 127
Dauerfahrt, Malandri und Leroux 52
— — des Erzherzogs Leopold Salvator . . . 409
Denis, A. u. P. Eyck 10
Denkmal für Hans Bartsch von Sigsfeld . . 96
Dentsch, Luftschiff 8, 343
Deutscher Luftschiffer-Verband 62
Deutschen Vereine, Die — in Antwerpen 207
Deutscher Verein für Luftschiffahrt 25, 54, 57, 94
Diensthach, Leo Stevens und sein selbstfahrender Ballon 69
— — Gedanken über das Flugschiff 70
— — Hargraves neuere Versuche 213, 306
— — Neues von Leo Stevens 361
Dienstbetrieb, Der — im französischen Luftschiffer-Park zu Chalais-Meudon . . . 122
Drachen, Die Hebekraft der 168
Drachenaufstieg, Der höchste 121
— — Ein internationaler Wettbewerb für den höchsten 121
Drachen im Marinedienst 318
Drachen-Wettbewerb 52
Durchquerung der Sahara mittels Ballonschleppfahrt 36
Ebert, Prof. Dr., Die Aichung des Elektronenaspirationsapparates 10
Elektrische Ladung und Entzündung von Luftballons, Bericht über die Möglichkeit der — 395
Elektrische Ladung eines Luftballons, Über die Bedingungen, unter denen die — zu seiner Zündung führen kann . . 389
Element, Ein neues galvanisches — 410
Entwickeln ohne Dunkelkammer mit Coxin 310
Espitallier:
Über die Ursachen des Unfalles des Luftschiffers Severo 33
Robert et Pillet 55, 191, 315
Der Ballon Lebaudy 75
Santos Dumont 78
Sitzungsbericht 84
Die französischen Luftschiffer in China . 249
Arsen-Wasserstoff (Frankreich) 269
Das lenkbare Luftschiff von Lebaudy . . 342
Explodierter Ballon 194
Erklärung (Dr. F. Linke) 352
Ferber, Hptm. — und seine Kunstflugversuche 335
Fernfahrt, Die — des „Mars" 356
Finsterwalder, Prof. Dr., s. Ballonaufnahmen 385
Flamme, Die Zeitschrift — Organ zur Förderung der Feuerbestattung 377
Flugschiff, Gedanken über das — 79
Fonvielle, Wilfried de — Barometer-Höhenformel 51

Digitized by Google

Seite

Fonvielle, Wilfried de — La navigation aérienne 136
— — Meteorologische Vorhersagungen 407
Frassinetti, M. Romeo, Hptm. (Neuer lenkbarer Ballon) 371
Französischen Luftschiffer, Die — in China 249
Freifahrten des Augsburger Vereins für Luftschiffahrt im Jahre 1902 mit dem Ballon „Augusta Vindelicorum“ 126
Geldmittel zum Bau von Luftschiffen 406
Gerloff, Dr. med., Eine Montgolfière in Berlin 375
Gestaltung der Wolken, entsprechend größeren Wassermengen am Boden 91
Glaisher, James, Zum Gedächtnis an — . . 132
Gummiballons, Über das Aufsteigen von geschlossenen — 163
Hargraves Zellendrachen (L'Aérophile, August) 52
— — neuere Versuche 213, 366
Hebedrachen, Zum Problem der — 317
Hergesell, Prof., s. Gummiballons 163
— — s. Internat. Kom. usw. 18, 55, 211, 267, 308, 329, 358, 405
Hinterstoisser, Mach., s. Meteor 123
— — Verunglückter Ballonaufstieg 191
Hochfahrt, Eine — des Wiener Aër.-Clubs . 109
Hubschraubenversuche 122
Humor 32, 147, 280, 339, 416
Humoresken aus der Frühgeschichte der Luftschiffahrt 65
Jacobi, Max. caud. astr., s. Humoresken . . 65
Jagd, Die — nach Depeschenballons . . . 52, 215
Japan, Die Luftschiffahrt in — 101
Imprägnierungsverfahren, Ein neues —, um Ballonhüllen geg. Feuchtigkeit zu schützen 201
Informationsbureau, Das — der Weltausstellung in St. Louis 1904 269
Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt, Ballonfahrten am:
3. 4. 02, 1. 5. 02, 5. 6. 02, 3. 7. 02 . 18, 19, 20, 21, 22
7. 8. 02, 4. 9. 02 55
2. 10. 02, 6. 11. 02 . . . . . 211, 212
4. 12. 02 405
9. 1. 03 267
5. 2. 03, 5. 3. 03 . . . . . 308, 309
2. 4. 03 328
7. 5. 03, 4. 6. 03 . . . . . 358, 359
Kleist v., Obtl., Gestaltungen der Wolken entsprechend größeren Wassermengen am Boden 91
Kreß, Ingenieur, in London 345
Langley, Prof., — s Flugschiff 343
Lebaudy, Der Ballon — 7, 75, 120
— — Erfolge 343
— — Erfolgreicher Versuch des Luftschiffers — 189
— — Das lenkbare Luftschiff von — 342
— — Luftschiff — 188, 342
— — Neuer Erfolg des Luftschiffers 200
Leher, Max, s. Lütgendorf 281
Linke, Dr. Franz, Erklärung 332
— — Eine wissenschaftliche Ballonfahrt von Göttingen aus 306
Loessl, v., Wiederholte Erläuterung des Schwebeflugzeuges 250

Seite

Loessl, v., Winddruckmesser 177
Ludeling, Dr. G., s. Luftelektrische Zerstreuungs- und Staubmessungen 321
Lütgendorf, Jos. Maxim. Frhr. v. —, der erste deutsche Luftschiffer 281
Luftelektrische Zerstreuungs- und Staubmessungen auf den internationalen Ballonfahrten am 2. April und 7. Juni 1903 . 321
Luftschifferdienst, Im — der französischen Armee 217
Luftwiderstand und Flugfrage von Samuelson 220
„Méditerranée“, Über den — des Grafen de la Vaulx 264
Melton, Payne, Der Luftschiffer 123
„Meteor“, Die Fahrt des Ballons — Sr. Kgl. Hoheit des Erzherzogs Leopold Salvator im Jahre 1902 123
Meteorologischer Literaturbericht 30, 100, 140, 240, 329, 350, 381, 415
Meteorologische Vorhersagungen . . 407
Militärische Luftschiffahrt, Die — . . 376
Mordebeck, Major:
Deutsch-Tatu 8
Chalais-Meudon 9
Stevens 9
Pillet et Robert 10
A. Denis u. P. Eyck 10
Wright's Kunstflugversuche im Jahr 1902 . 84
Hauptmann Ferbers Flugversuche . . . 86
Hauptmann Ferber und seine Kunstflugversuche 335
Weltausstellung in St. Louis 86, 192
Beschickung der Gruppe 77 der Weltausstellung in St. Louis durch Frankreich . 193
Luftschiffahrt in Japan 101
Santos Dumont 7, 119, 191
Rewards Luftschiff 119
Ein internationaler Wettbewerb für den höchsten Drachenaufstieg 121
Ergebnisse des internation. Drachensteigens 344
Hubschraubenversuche 122
Wilfried de Fonvielle 136
Monument zum Andenken der Luftschiffer (Paris) 122
Graf v. Zeppelin, Ein Aufruf an Deutsche 176
Erfolgreicher Versuch des Luftschiffers Lebaudy 189
Neuer Erfolg des Luftschiffes von Lebaudy 200
Luftschiff, Lebaudy und Das lenkbare — . 342
Lebaudys Erfolge 343
Stanleys Aluminiumschiff in St. Franzisko, U. S. A. 199
Das Luftschiff „Santa Cruz“ von José de Patrocinio 199
Bemerkungen zu Cand. Jacobis Humoresken 247
Sodrênes Drachenflieger 253
Unglücksfall 318
Spencers Luftschiff 343
Luftschiff Deutsch 343
Professor Langleys Flugschiff 343
Amerikanische Projekte 344
Schießversuche gegen Luftballons 345
Ingenieur Kreß in London 345

Digitized by Google

Seite

Moedebeck, v., Major:
Ballonversammlungen (Ballic-ballons) . . 345
Luftschiffahrt in Osterode 346
Spelterinis Alpenfahrt 346
Ballonfahrten nach Rußland 374
Monument, Das — 195
Montblanc, Ballonfahrten auf den 378
Münchener Verein für Luftschiffahrt 59, 129, 172, 204, 227

Nachruf Pannewitz 23
Naß, G., Auftriebs-Vergleich 194
Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt 63, 132, 277, 347, 412
Neureuther, G.-Maj. z. D.:
Die Katastrophe des Ballons Bradsky . . 1
Die Durchquerung der Sahara mittels Ballonschleppfahrt 36
M. de Fonvielle (Barometerformel) . . . 51
L'Aérophile [August] (Rettungsvorrichtung) 51
— — (Hargraves Flugapparat) 52
Die Jagd nach dem Depeschenballon . 52, 215
Zur Luftfahrt über die Sahara 117
Der Dienstbetrieb im französischen Luftschifferpark in Chalais-Meudon 122
Im Luftschifferdienst der französischen Armee 217
Monument zum Andenken der Luftschiffer (Paris) 122, 195
Eine Weltfahrt 122
Scudamore (Preis) 123
Der Luftschiffer Melton Payne 123
Flüssiger Wasserstoff 168
Die Hebekraft der Drachen 168
Zum Problem der Hebedrachen 317
Entwicklung der Luftschiffahrt in der Schweiz 168
Lebaudys Luftschiff 188
Der Riesenhangar von Santos Dumont . . 191
Lebaudys Prozeß (Simoni) 343
Santos Dumont 338
Turul (Bemerkung d. Red.) 192
Aëro-Club 193
Explodierter Ballon 194
Die deutschen Vereine in Antwerpen . . . 207
Über den Mediterranéen des Grafen de la Vaulx 264
Ballon-Photographie 312
Der neue Ballon, La ville de Paris . . . 317
Der Gedanke des unglücklichen Severo . . 317
Verwendung von Drachen im Marinedienst 318
Eine Art der Ballonverfolgung 318
Ein eigentümlicher Zufall 318
Der Aëro-Club de Belgique 318
Kapitän Spelterinis Alpenfahrt 333
Die Fahrt des Grafen de la Vaulx über den Kanal 335
Von Stanley Spencers Luftschiff 364
Dr. Barton 365
Aus Washington (Emile Berliner) 370
Aus Kirchheimbolanden (Pfalz) 370
Ein großer lenkbarer Ballon „Auto“ . . . 370
M. Romeo Frassinetti 371
Die militärische Luftschiffahrt 376

Seite

Neureuther, G.-Maj. z. D.:
Geldmittel 406
Dauerfahrt 409
Simplondurchstich 410
Element 410
Brasilien 410
Ornithologische Ges., s. Zirkular 196
Osterode, Luftschiffahrt 346
Patent- und Gebrauchs-Musterschau in der Luftschiffahrt 244, 278, 351, 390
Personalia 28, 57, 157, 172, 207, 248, 278, 340, 382
Platz (in Kirchheimbolanden, Pfalz 370
Registrierapparat, Ein neuer — für Sonderballons 122
Reichskommissar, Der — 209
Renards Luftschiff 119
Rettungs-Vorrichtung Hervés (L'Aérophile, August) 51
Robert et Pillet, Luftschiff —, Le dirigeable — 10, 55, 191, 315
Ruderflieger-Automat, Ein — nach eigener Art 92
Rudolf, Jos., Chemiker, s. Imprägnierungs-Verfahren 201
Rußland, Ballonfahrten nach — 374
Sahara, Die Durchquerung der — mittels Ballonschleppfahrt 36
Sahara, Zur Luftfahrt über die — 117
Samuelson, Ob.-Ingen., Ein Ruderflieger-Automat nach eigener Art 92
— — Luftwiderstand und Flugfrage 220
— — s. Schwebeflug 331
— — s. Zugfedern aus Stahl oder Gummi . . 371
„Santa Cruz“, Das Luftschiff — von José de Patrocinio 100
Santos Dumont 7, 119, 191, 338
— — Riesenhangar 191
Schedl, Int.-Assess., Ballonfahrten auf den Montblanc 378
— — Deutscher Luftschiffer-Verband 62
— Die Zeitschrift „Flamme“, Organ zur Förderung der Feuerbestattung usw. 377
Schwebeflug, Wiederholte Erläterung des — — Versuche und Beobachtungen im — (Wilb. Wright) 331
Schweiz, Entwicklung der Luftschiffahrt in der — 168
Schweizerischer Aëro-Club, Fernfahrt des Mars 336
Schweizerischer Aëro-Club 380
Scudamore (Preis Mt. Everest) 123
Severo, Der Gedanke des unglücklichen — . 317
— — Über die Ursachen des Unfalls des Luftschiffes von — 33
Simplondurchstich, zur feierlichen Einweihung des — 410
Sigsfeld, Denkmal für Hans Bartsch von — . 96
Sitzungsbericht (Renard, Sicherheit im lenkb. Ballon 84
Solirènes Drachenflieger 203
Spelterini, Kapitän —'s Alpenfahrt . . 346, 353
Spencers Luftschiff 343
Ständige internationale aëronautische Kommission 22, 57, 129, 169

Digitized by Google

Seite

Stanleys Aluminumschiff in St. Franzisko U. S. A. 190
Stauber, Obltn., Eine Hochfahrt des Wiener Aëro-Clubs 109
Stenzel, Arth., Selbstleuchtende Cumuluswolken 127
Stevens 9
Stevens, Leo, Neues von — 361
— — und sein selbstfahrender Ballon 69
St. Louis, Weltausstellung in 86
Strasburger, Ein — Erfinder eines „lenkbaren Luftschiffes" 408
Strömungsgeschwindigkeit, Berechnung der — 173
Süring, Prof., Der höchste Drachenaufstieg 121
— — Die Arbeiten des Berliner aëronautischen Observatoriums im Jahre 1902 86
— — Zum Gedächtnis an James Glaisher . . 132
Svenske, Die 3. Fahrt des Ballons — . . . 49
Thorn, Übungen der Luftschiffer-Abteilung zu 407
Todtenschau: Eduard v. Pannewitz, Obst. Vernauschet, Serpette, James Glaisher . 23, 98
Tschudi, Hptm. v., Die Ballonfahrten des deutschen Vereins für Luftschiffahrt im Jahre 1902 80
Turul (Anmerkung der Redaktion) 192
Unglücksfall 318
Vaulx, Graf de la, Die Fahrt des — über den Kanal 355
Vereins-Angelegenheiten . . 25, 57, 94, 129, 160, 196, 207, 218, 270, 318, 347, 380
Verunglückter Ballonaufstieg 191
Ville de Paris, la —, Der neue Ballon — . 317

Seite

Volkmann, s. Elektrische Ladung eines Luftballons 389
Vorschlag 2 50
Wasserstoff, Flüssiger 168
Weber, Hptm., Die Ballonfahrten des Münchner Ver. f. Luftschiff. im Jahre 1902 . . 83
Weitfahrt, Eine 122
Wellner, Prof., Die lenkbaren Ballons und das Ringflieger-System 228, 233
Weltausstellung in St. Louis 1904 . . 86, 192
— — Beschickung der Gruppe 77 Luftschiffahrt 193
Weltausstellung in St. Louis. Informationsbureau. Reichskommissar 239
Wettbewerb und das Preisausschreiben für den besten Winddruckapparat 346
Wiener Flugtechnischer Verein . 64, 131*) 206, 236
Winddruckmesser von H. R. v. L. . . . 177
Wissenschaftliche Ballonfahrt, Eine — von Göttingen aus von Dr. F. Linke . . 306
Witterungsnachrichten aus den höheren Luftschichten und die Wetterprognose . . . 22
Wrights Kunstflugversuche im Jahre 1902 . 84
Zirkular der Deutschen ornithologischen Gesellschaft 196
Zeppelin, Graf v., Ein Aufruf an Deutsche . 176
Zufall, Ein eigentümlicher 318
Zugfedern aus Stahl oder Gummi? von A. Samuelson, Ob.-Ing. 371

*) Irrig als „W. Verein für Luftschiffahrt" bezeichnet.

Autoren- und Mitarbeiter-Verzeichnis.

Seite

Altmann 64, 131, 173, 206, 236
Aßmann 122
Bamler 63, 132, 277, 347, 412
Bradsky, Hannah v. Br.-Labounska 141
v. Brandis 59
v. Bassus 59, 129, 172, 204, 227, 310
Bauwerker 32, 147, 240, 320, 416
Börnstein 120, 395
Bröckelmann 54
Chill 408
Dienstbach 60, 79, 213, 301, 366
Ebert 10
Espitallier 33, 55, 75, 78, 84, 191, 240, 269, 315, 342
Finsterwalder 385
Förster . . . 23, 57, 94, 129, 160, 196, 218, 270, 411
Fonvielle 51, 176
Gerloff 375
Hergesell . . . . 18—22, 55, 163, 211, 212, 267, 308, 329, 358, 359, 405
Hervé 22, 57, 129, 160
Hinterstoisser 123, 191
Hirschfeld 244, 276, 351, 389
Jacobi 65

Seite

v. Kleist 91
Leher 281
Linke 306, 352
v. Loeßl 177, 250
Ludeling 321
Martiensson 49
Moedebeck 84, 86, 101, 119, 121, 122, 136, 176, 189, 190—193, 247, 260, 263, 318, 335, 342—346, 374
Nab 104
Neurenther 1, 30, 51, 52, 117, 122, 123, 168, 188, 191, 192, 194, 207, 215, 217, 264, 312, 317, 318, 338, 353, 355, 365, 370, 371, 376, 406, 409, 410
Rudolf 201
Samuelson 62, 220, 331, 371
Schedl 62, 126, 349, 377, 378
Stauber 109
Stentzel 127
Süring 86, 121, 132
v. Tschudi 80
Volkmann 389
Weber 83
Wellner 228, 233

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VII. Jahrgang. November 1903. 11. Heft.

Kapitän Spelterinis Alpenfahrt.

(Vergl. Seite 346.)

Kapitän Spelterinis Alpenfahrt hat am 17.—18. September stattgefunden. Es wird erinnerlich sein, daß Spelterini, ein geborener Schweizer, der seine aëronautischen Studien in Paris machte, um sich dann selbst weiter auszubilden, seine erste Luftfahrt 1881 ausführte, sowie, daß er mit Prof. Heim und Dr. Maurer 1898 von Sitten über den Jura, dann 1901 vom Rigi aus über Tödi und Glärnisch flog, daß ihn von Portici aus 2 Auffahrten über den Vesuv führten — 1901 —, während die großen Eruptionen stattfanden. Der kühne und erfahrene Luftschiffer hatte für die letzte, dritte, Gebirgsüberquerungsfahrt eingehend Studien gemacht, die Wind- und Wetterbeobachtungen waren gut vorbereitet und Dr. Maurer aus Zürich mit denselben vertraut. Eine riesige Menge von Reisenden, Touristen usw. war in Zermatt und Umgebung zusammengeströmt und als am 8. September sich Südwestwind einstellte, ohne daß Spelterini sofort aufflog, unterließ man es nicht, ihm Unentschlossenheit vorzuhalten, da die versammelte Menge die Fahrt als ein Schaustück und den Ausführenden als eine den Zuschauern verpflichtete Persönlichkeit zu betrachten begann. Solche Strömungen waren Spelterini jedoch weniger wichtig, als jene in den hohen Luftregionen und erst als am 16. September das Wetter sich zweifellos zum bessern wendete, die Luftbewegung (mäßiger Südwind) regelmäßiger wurde und am 17. ein prächtiger Morgen mit sommerlicher Temperatur anbrach, wurde auf der großen Wiese hinter Hotel Mont Cervin zur Füllung des 1600 cbm fassenden Ballons «Stella» geschritten, welche von 7 Uhr 50 ab ganz programmgemäß in 4 Stunden vollzogen war.

Kapitän Spelterini.

Die Stationen am Säntis, Gotthard und Gornergrat meldeten gleichmäßig schwache südliche Luftbewegung. Ein um 11 Uhr aufgelassener Versuchsballon flog nordnordöstlich gegen den «Dom» (4554 m) hin. Der letzte, um 1 Uhr 10 abgelassen, flog direkt nördlich gegen das «Weißhorn» (4512 m). Die Wolken über dem Mettel- und Weißhorn zogen gegen Norden.

Die «Stella» wurde 1 Uhr 15 losgelassen und stieg, die Gondel reich mit Blumen geschmückt, sehr rasch unter dem brausenden Hurra der versammelten Fremden-, Touristen- und Führer-Gesellschaft. Die Temperatur war hoch, der Ballon war stark angewärmt und zog in Höhe von 3500—4000 m langsam gegen Weißhorn und Mettelhorn. Die Fahrgeschwindigkeit konnte schon von unten auf ca. 10 km pro Stunde geschätzt werden. Die vorzügliche Klarheit der Luft ließ noch um 1 Uhr 50 mit dem Fernrohr die Fahrer direkt vor diesem Berg erkennen und 1 Uhr 55 verschwand unter Ballastausgabe der Ballon neben dem Weißhorn. Für den Verlauf, den die Fahrt nahm, kommt

Digitized by Google

in Betracht, daß in der beabsichtigten und als wahrscheinlich anzunehmenden Fahrtrichtung Berge, wie die Jungfrau (4167 m), in einer sehr möglichen Nordostrichtung Finsteraarhorn (4275 m) usw. liegen, daß der Flug also hoch zu nehmen war, während die meteorologischen Beobachtungen nur bis 3200 m reichen konnten. Der in den oberen Regionen vorherrschende Westwind konnte daher nicht vorausgesehen werden. Die Fahrt ging denn zunächst auch über den Dom — in der Mischabelkette, das Saastal, Fletschhorn, Weißmies und Laquinhorn (4005 m), dann aber sich östlich wendend, nördlich von Domo d'Ossola das Val Antigorio überfliegend, gegen den Lago maggiore und über diesem, abermaligem Wechsel der Windrichtung folgend, aufwärts gegen Locarno. Eine Landung bei Brissago wurde zwar versucht, aber wegen ungünstiger Terrainverhältnisse aufgegeben und beschlossen, über Nacht in der Höhe zu bleiben.

Die weitere Fahrt zog sich nun im Maggiatal aufwärts, dann östlich über den Kamm ins Verzastal, in diesem wieder aufwärts gegen Brione und nordwestlich weiter, während dichter Nebel eingefallen war. Der Wind wurde immer schwächer und um 3 Uhr war der Ballon in einem Talkessel zur Ruhe gelangt, wo der Rest der Nacht über einem Schneefeld 2800 m hoch verbracht wurde. Erst beim Morgengrauen konnte festgestellt werden, daß der Ballon wieder ins Maggiatal herüber gekommen war und über Peccia stand. Um 6 Uhr morgens, bei Sonnenaufgang, ließ Spelterini die «Stella» wieder steigen, die rasch 4900 m erreichte. Obwohl nun eine entschieden nördliche, aber sehr schwache Windströmung vorhanden war und der über alles wunderbare Anblick der in voller Klarheit zu überblickenden Alpenwelt zu einer nochmaligen Alpenüberfliegung über Gotthard usw. eingeladen hätte, mußte doch darauf verzichtet werden, da der Ballast auf 3 Säcke zusammengeschmolzen war.

Zur Landung wurde die Alp Chinti über Bignasco gewählt, die in Höhe von 1800 m liegt. Obwohl Felsen, Bäume und kräftiger Wind sehr hinderlich waren, vollzog sich die schwierige und nicht ungefährliche Landung um 9 Uhr, also nach 20stündiger Fahrt, ohne irgend welchen Unfall. Letzteres scheint fast mit dem Namen des über eine reiche Erfahrung verfügenden kühnen Luftschiffers verbunden zu sein, denn auf den zahlreichen (530) Fahrten, die er ausführte, ist weder ihm, noch den ca. 1100 Personen, die schon mit ihm fuhren, ein Unfall widerfahren, obwohl es an schwierigen Situationen nicht fehlte, denn er wurde auch schon in furchtbarem Schneesturm in die

Digitized by Google

Berge verschlagen und nach der erwähnten Überfliegung des in Eruption befindlichen Vesuvs war er bei Neapel ca. 20 km weit ins Meer hinaus getrieben worden und konnte erst nach etwa 5 stündigem Streifen über der Meeresfläche samt Passagieren geborgen werden.

Die Mannschaften, welche aus dem Tal zur Bergung der «Stella» requiriert wurden, kamen erst am späten Nachmittag auf der Alp Chinti an, sodaß die Expedition erst 12 Uhr nachts in Bignasco eintraf.

Die von der «Stella» erreichte Maximalhöhe betrug 5300 m, die Durchschnittshöhe während des Flugs über die Alpen 4800 m, die Minimaltemperatur — 7°, die Geschwindigkeit 10—15 km pro Stunde. Viele wissenschaftliche Beobachtungen wurden gemacht, ebenso fleißig photographiert.

War auch die Alpenüberquerung nicht in der beabsichtigten Richtung, nämlich über die Berner und Urner Alpen, Luzern, Zürich und etwa noch zum Rhein unterhalb des Bodensees, durchzuführen gewesen, so ist doch eine Alpenfahrt ausgeführt worden, die, sowohl was Leistung als auch Naturgenuß betrifft, mit wenigen zu vergleichen sein wird. Ein jahrelang von Spelterini gehegter und gepflegter Plan ist damit zur Ausführung gelangt!

Zu der großen Befriedigung, welche er über das Gelingen dieser seiner, man darf sagen kühnsten Fahrt empfindet, mag noch beitragen, daß Spelterini, der sich schon den Ruf eines gewandten Ballon-Photographen erworben hat, dank der wunderbaren, außergewöhnlichen Klarheit der Atmosphäre auf dieser Luftfahrt eine Reihe höchst gelungener Gebirgsaufnahmen gewonnen hat.

In der Gondel waren mehrere Apparate, teils 13×18, teils 18×24 mitgeführt worden, sodaß für jede sich bietende Aufgabe stets eine Camera bereit war. K. N.

Die Fahrt des Grafen Henry de la Vaulx über den Kanal.

Die Fahrt des Grafen Henry de la Vaulx mit Kapitän Voyer und M. d'Oultremont von Paris nach Hull hat mit Recht die Aufmerksamkeit der Luftschifferkreise auf sich gezogen. Während eine Fahrt in ungebahnter Richtung über den Kanal weniger bedenklich ist, sowohl wegen der im allgemeinen vorherrschenden östlich gerichteten Windströmungen, als auch wegen der großen Ausdehnung der für eine Landung in Betracht kommenden Küstenstrecken, ist die Kanal-Überquerung von Frankreich nach England nun erst zum siebenten Mal geglückt. (3. auf 4. Juli 1883 Morlan und de Costa von Courtrai bis Bromley, 9. September François L'Hoste, nach verschiedenen Vorversuchen von Boulogne-sur-mer aus, 7. August 1884 ebenso, 26. Juli 1886 L'Hoste und Jos. Mangot von Cherbourg bis zu einer Vorstadt Londons, 12. September 1886 Henri Hervé. In die Nordsee getrieben, konnte er sich mittels eines Deviateurs zur englischen Küste wenden, wurde aber dort gegen seinen Willen «gerettet», da einem englischen Schlepper der Bergelohn willkommen war. Endlich 22. September 1901 Georges Latruffe von Dünkirchen bis Southminster.) Dagegen hat der Versuch bis jetzt sechs Luftschiffer-Leben gekostet. (Pilâtre de Roziers und Romain 1785, Eloy 1885, Gower 1885, L'Hoste und Mangot 1887.) Der Ausgangspunkt keiner der früheren Fahrten war so weit im Innern des Festlandes gelegen und de la Vaulx war auch nicht mit demselben aufgestiegen, nach England zu fliegen, sondern die Fahrt galt einer eingehenden Erprobung der Ballonnet-Wirkung. Der Ballon Djinn von 1600 cbm Inhalt, ausgestattet mit einem Luft-Ballonnet von 560 cbm mit selbsttätig wirkendem Ventil, hatte Wasserstoff-Füllung, führte bei der Abfahrt 432 Kilo Ballast und wog mit Besatzung 461 Kilo. Als er sich am 26. September, abends 7 Uhr, vom Ballon-Park St. Cloud erhob, herrschte Ostwind und man konnte etwa eine Landung bei Cherbourg annehmen; doch änderte sich weiter oben die Windrichtung sehr rasch gegen NNW. Der Ballon war gegen 1300 m gestiegen, fiel dann plötzlich so rasch, daß starke Ballastausgabe nötig war, und wurde dann mit Hilfe des Ballonnets gleichmäßig auf etwa 300 m Höhe gehalten. Um 11 Uhr

Digitized by Google

kamen die Leuchtfeuer der Küste in Sicht, die Frage der Weiterfahrt wurde sehr rasch im bejahenden Sinne entschieden, auch als sie de la Vaulx um 1 Uhr morgens nahe der Somme-Mündung bei Treport nochmals stellte. Die Fahrt über den Kanal wurde in einer Flughöhe von nur ca. 100 m ausgeführt, wobei vorübergehend das Schlepptau fast die Wasserfläche und Fischerboote streifte. Schon nach 1¾ Stunden, um 2 Uhr 45, wurde eine Küste erkannt, an welcher das Schlepptau Strandgevögel aufscheuchte, und die Ungewißheit, ob etwa eine Winddrehung eingetreten sei, löste sich durch englische Laute auf Zuruf. Um 5 Uhr war die Themse-Mündung erreicht, der Ballon zog zwischen Chatam und Sheerneß hinüber und gegen Norden weiter. Bei Sonnenaufgang machte sich kräftiger Auftrieb geltend, doch wurde wieder der Ventilator in der Gondel in Bewegung gesetzt, das Ballonnet gefüllt und nach erlangter Gasausgleichung in Höhe von 3—400 m, die eine Landung in wenigen Minuten gestattete, am Innenrand der Bucht von Wash (9 Uhr) vorüber und dann in gleicher Richtung mit der Küste nördlich weiter gefahren, bis der merklich gewordene gegen die Nordsee gerichtete Windzug zur Landung zwang, die nach Überfliegung des Humber (11 Uhr 30), um 11 Uhr 40 nordöstlich Hull bei der Farm Carlan Hill unter williger und geschickter Beihilfe der Landleute glatt erfolgte. Der noch übrige Ballast von 216 Kilo würde bei günstiger Windrichtung noch gestattet haben, Schottland zu erreichen, ein Umstand, der de la Vaulx die Absicht äußern ließ, England einmal zu überfliegen. Dauerfahrten treten ja zur Zeit immer mehr in den Vordergrund der Unternehmungen und de la Vaulx, welcher den 1900 aufgestellten Ausstellungspreis mit seiner bekannten 1925 Kilometer langen und 35 Std. 45 Min. dauernden Fahrt nach Kiew gewann, hat mit seiner letzten Fahrt, obwohl sie nur 585 Kilometer deckt und 17 Std. 40 Min. währte, doch, was nutzbare Erfahrung betrifft, wieder sehr Wertvolles geleistet. Das von General Meusnier 1783 erdachte und durch Kapitän Voyer neuerdings wieder mit Recht der luftfahrenden Mitwelt in wissenschaftlicher Behandlung vorgeführte Ballonnet wird sich als ein höchst schätzbares Ausrüstungsstück allen Dauerfahrern mit dieser Fahrt dringendst empfohlen haben. Auch Balsan und Corot haben sich desselben bei ihrer bemerkenswerten Fahrt mit dem Saint Louis (3000 cbm) 28.—29. Januar 1903 von St. Cloud nach Madocsa (Ungarn) bedient.

K. N.

Die Fernfahrt des „Mars".

Über eine am 26. Juli vom Schweizerischen Aëroklub unternommene Ballonfahrt berichtet ein Teilnehmer im «Berner Intelligenzblatt»:

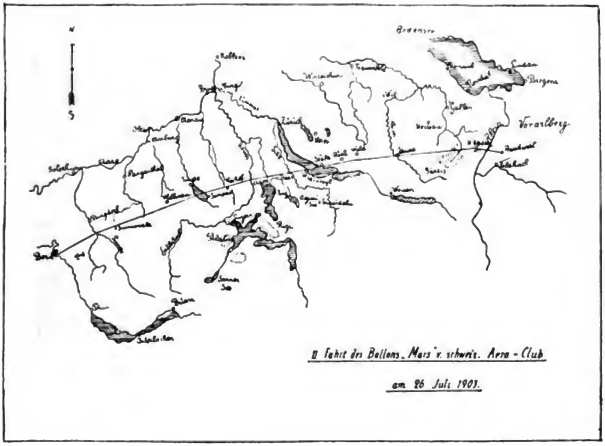
Der neue Ballon «Mars» von 1696 Kubikmeter Fassungsraum erhob sich bei fast vollkommener Windstille mit vier Passagieren um 9 Uhr 33 von der Gasfabrik Bern aus.

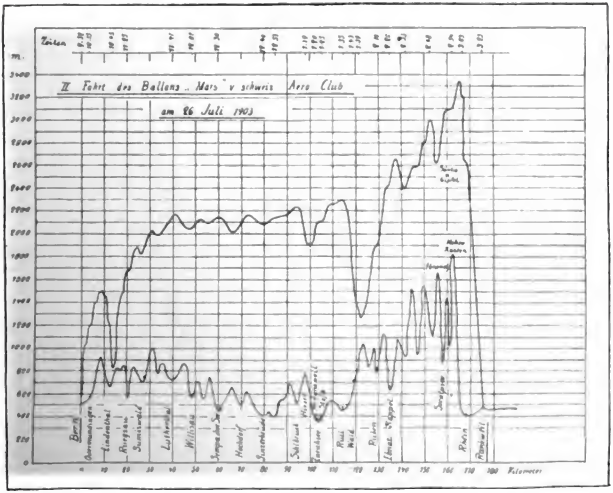
Während der Ballon, durch eine intensive Sonnenstrahlung erwärmt, sich hob, konnte eine Bewegung in irgend einer bestimmten Horizontal-Richtung noch nicht konstatiert werden. Erst bei einer absoluten Höhe von 1200 Meter trieb der Ballon langsam in der Richtung auf Ostermundingen. Ein weiteres Steigen vermehrte die Horizontalgeschwindigkeit und wir befanden uns nun in einem ausgesprochenen westöstlichen Luftstrome, dessen Anwesenheit auf der Erde sich nicht verraten hatte.

Nachdem um 10¼ Uhr der Bahnhof Ostermundingen passiert und der Ballon auf etwa 1500 Meter Höhe angekommen war, konnte man an dem über die Felder ziehenden Schatten des Ballons eine Fortbewegung in der Richtung auf das Emmental bemerken. Bei steigender Höhe nahm die Geschwindigkeit bedeutend zu; sie erreichte bei circa 1600 Meter schon diejenige eines Eisenbahnzuges.

Die Fahrt ging nun nach einem vorübergehenden Fall bei Thorberg in einer durchschnittlichen Höhe von 2000 Meter in fast gerader Linie über Willisau zum Sempachersee. Dieser wurde um 12½ Uhr in 2150 Meter Höhe rasch überflogen und das

Digitized by Google





Digitized by Google

stets sehr klare Bild der Alpenkette gewährte den Beschauern die abwechslungsreichsten Genüsse. Das Bild der Landschaft bot sich in ungetrübter Schönheit.

Einige leichte Wölkchen, welche in entgegengesetzter Richtung unter dem Ballon vorüberzogen, fingen den Schatten desselben auf, und während sich um die Gondel herum eine Aureole zeigte, konnten die Bewegungen der Luftschiffer im Schattenbilde deutlich erkannt werden. Die Luftschichten, in welchen sich der Ballon jetzt bewegte, zeigten eine außergewöhnliche Wärme und Trockenheit, und die Berge erschienen bei der herrschenden Föhnstimmung nahe und sehr klar.

Um 12 ¾ Uhr wurde die Reuß bei der Sinzerbrücke passiert und das sich nun voll erschließende Panorama der Berge um den Vierwaldstättersee bot einen unvergleichlichen Anblick. Mit unverminderter Geschwindigkeit und fast stets in einer Höhe von 2200 Meter wurde der Albis bei Hirzel, der Zürichersee zwischen Wädenswil und Stäfa überflogen. Nachdem auch die Ortschaften Rüti und Wald passiert waren, veranlaßte eine Wolke, deren Schatten auf den Ballon fiel, ein Fallen desselben in ruhigere Luftschichten, und erst die Ausgabe von einigen Säcken Ballast ließ uns wieder genügend Höhe gewinnen, um ins Toggenburg hinüber zu gelangen.

Ebnat-Kabel wurde gerade über dem Bahnhof um 2 Uhr 20 passiert und nun nahm das Fahrzeug die Richtung direkt auf den Säntis zu.

Um diesen Gebirgsstock zu überfliegen, mußten wieder einige Säcke Ballast geopfert werden und in einer Höhe von 2980 Meter flog der Ballon nördlich am Hauptgipfel des Säntis vorbei; die Leute auf der Spitze waren mit dem Glase deutlich zu erkennen. Nachdem unter fortwährendem Steigen des Ballons noch der Seealpsee überflogen war, befand er sich, durch sengende Sonnenstrahlen erwärmt, einige Minuten später auf der größten Höhe von 3333 Meter.

Die klare Aussicht über die österreichischen Alpen zeigte besonders deutlich die Berge des Oetztales, den Ortler, Cevedale und Adamello und weiter rechts leuchtete in blendendem Weiß die prächtige Berninagruppe.

Die erreichte Höhe war zu bedeutend, die horizontale Geschwindigkeit des Ballons zu groß, um noch diesseits des Rheines landen zu können. Nach Öffnen des Ventils fiel der Ballon ziemlich rasch, passierte den Rhein bei Seunwald in 2500 Meter Höhe und landete 10 Minuten später sehr glatt auf einer Wiese in der Nähe von Rankweil im Vorarlberg.

Die ganze Fahrt hatte sich auf eine Länge von circa 175 Kilometer erstreckt und dauerte sechs Stunden.

Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Vorläufiger Bericht über die internationalen Aufstiege vom 7. Mai 1903.

Folgende Institute beteiligten sich an den Aufstiegen: Bath (England), Trappes (Paris), Guadalajara (Spanien), Straßburg, Zürich (zum erstenmal), Barmen, Rom, Berlin A. O. und L. B., Wien, Pawlowsk und Blue Hill (U. S. A.).

Bath. Registrierballon aus Papier; wurde bisher nicht aufgefunden.

Trappes. Registrierballon (Papier) 8h a. Temp. unten + 9,2°. Max.-Höhe 6420 m, dort Temp. min. — 29,1°. Landung in 30 km N 50 E. 13 m p. s.

Guadalajara. (Militär-Luftschifferpark.) Es fanden Drachenversuche statt; die Registrierungen sind nicht verwertbar.

Straßburg. Registrierballon (Gummi). 4h 10 a. Temp. unten 10,5°. Max.-Höhe 13 400 m, Temp. min. — 58,3° in 9500 m, höher Inversion. Landung in 120 km E 42 N.

Barmen. (Niederrheinischer Verein.) Registrierballon (Gummi) 11h 50 a. Temp. unten 14,0°. Max.-Höhe 4800 m, Temp. min. — 18,0° in 4600 m. Landung in 70 km E 28 N. 16 m p. s.

Zürich. (Meteorologische Zentralanstalt.) Registrierballon (Gummi). 5h a. Temp.

Digitized by Google

unten 7,5°. Max.-Höhe 1500 m, dort Temp. min. +0,4°. Landung in 11 km E 11 S. 5 m p. s.

Rom. Es stiegen zwei Militärballons. Resultate sind unbekannt.

Berlin A. O. a) Drachenaufstiege vom 6.—7. Mai.

6. Mai 11½h — 12½h a; Temp. unten 18,6°; in 910 m +8,5°
6.—7. » 10½h p — 1h a; » » 13,6°; » 1070 » +8,7°
7. » 1h a — 2½h a, » » 12,0°; » 1110 » +7,4°
7. » 8h a — 11½h a; » » 14,0°; » 3670 » —9,8°; Inversion in 2000 m über den cumuli.
7. » 12½h p Temp. unten 16,6°; in 920 m +7,6°.

b) Registrierballon (Tauchgummi). 3h 48 a. Temp. unten 11,9°. Max.-Höhe 13 360 m, Temp. min. in 7560 m —43°; höher nicht registriert. Landung in 100 km N 48 E. 18 m. p. s.

c) Bemannter Ballon (Berson. Lüdeling). 8h 28 a. Temp. unten 14,0°. Max.-Höhe 5135 m; dort Temp. min. —20,1°. Landung in 239 km N 47 E. 13 m p. s.

Berlin L. B. Bemannter Ballon (Hauptmann Sperling, Oberleutnant Solff) 8h a. Temp. unten 10,4°. Max.-Höhe 2000 m, dort Temp. min. 0,0. Landung in 225 km ENE. 10 m p. s.

Wien. a) Registrierballon 7h 6 a. Temp. unten 14,8°. Max.-Höhe 9370 m, Temp. min. in 9020 m —54,4°. Landung in 175 km ENE. 24 m p. s.

b) Bemannter Ballon (Tauber, Schlein). 7h 20 a. Temp. unten 14,8°. Max.-Höhe 4375 m, Temp. min. dort —7,0°. Landung in 176 km NE. 7 m. p. s.

Pawlowsk. Drachenaufstiege. Näheres nicht bekannt.

Blue Hill. (Mass. U. S. A.) Drachenaufstieg 2h 54 p — 4h 54 p. Temp. unten (18 m) 20,1°. Temp. in 195 m 17,8°. Max.-Höhe 1022 m, dort Temp. min. 8,3° (sic).

Mitteilung von der Zugspitze (2964 m): 7h a. Temp. —4,6°. Wind SSE 6, klar. Föhnmauern von S bis E. Nachmittags starke Cu-Bildung über dem Gebirge.

Luftdruckverteilung am Aufstiegstag. Verhältnismäßig hoher Druck (über 760 mm) liegt über dem S-E Europas, eine Zunge über die Alpen vorstreckend. Über den nördlichen Gebieten befindet sich eine weite Zone niedrigen Drucks, mit Depressionszentren über der Nordsee (750) und Finnland. Letztere Depression zieht im Laufe des Tages nach Osten ab; eine neue macht sich gleichzeitig südlich von Irland, und an der NW-Küste Spaniens bemerklich (750). Eine flache Depression lagert auch über dem tyrrhenischen Meer (757).

Auf **Blue Hill** (763) fand der Aufstieg östlich eines Hochdruckgebiets über den Seen (770) statt. Über den Südstaaten (New Orleans 757) lag eine Cyclone.

Nachtrag zu den Aufstiegen vom **2. April 1903.**

Die Beteiligung von Guadalajara und Rom ist nachzutragen:

Guadalajara. Bemannter Ballon (Com. Isidro Calvo, Dir. Arcimis, Vincente Rodriguez) 2h 10 p. Temp. unten 14,0°. Max.-Höhe 3800 m, Temperaturen fraglich. Landung in 86 km S. 27 m p. s.

Rom. Bemannter Ballon (Lt. Cianetti, Dr. Pochettino) 12h mittags. Temp. unten 18h 5. Max.-Höhe 4835 m. Temp. min. dort —15,5°. Landung in 120 km? ENE?

Vorläufiger Bericht über die internationalen Aufstiege vom 4. Juni 1903.

Folgende Institute beteiligten sich an den Aufstiegen: Bath (England), Itteville (Paris), Straßburg, Friedrichshafen, Zürich, Barmen, Hamburg, Berlin A. O. und L. B., Wien, Mil. aëron. Anstalt und Aëroklub, Pawlowsk und Blue Hill (U. S. A.).

Über die Auffahrten liegen folgende vorläufige Resultate vor:

Bath. Registrierballon (Gummi) 3h 45 a. Max.-Höhe ca. 14 000 m; Thermograph versagte. Landung im Meer, ca. 200 km W 34 S.

Itteville. Registrierballon (Papier) 2h a. Temp. unten 9,3°. Max.-Höhe 12 840 m; Temp. min. —52,6° in 10 490 m. Landung in 120 km S 55 W. 13,5 m. p. s.

Digitized by Google

Straßburg. Registrierballon (Gummi) $5^h\,30$ a. Temp. unten 9,5°. Max.-Höhe 6690 m, dort Temp. min. —24,1°. Landung in 25 km W 35 S. 6,1 m. p. s.

Friedrichshafen a/B. Drachenaufstiege, veranstaltet vom Straßburger meteorol. Institut.

4. Juni 3^h — 5^h p; Temp. unten 14,0°; in 1520 m 5,2°.
5. » $3^h\,37$ — $5^h\,45$ p; » » 16,0°; » 1770 » 5,7°.

Zürich. Registrierballon (Gummi) $4^h\,51$ a. Temp. unten 10,2°. Max.-Höhe 15 750 m, T. min. —66,5°. Landung in 38 km W 50 S.

Barmen. Registrierballon (Gummi) $3^h\,10$ a. Temp. unten 16,5°. Max.-Höhe 920 m, dort Temp. min. +10,7°. Landung in 10 km W 52 S.

Hamburg. Drachenaufstiege vom 3.—5. Juni.

3. Juni 10^h — $11^1/_8{}^h$ a; Temp. unten 13,7°; in 500 m 9°.
3. » $5^1/_8{}^h$ — $6^1/_8{}^h$ p; » » 17,5°; » 810 » 10°.
4. » 10^h a — 2^h p; » » 16,5°; » 1490 » 3,2°.
5. » $9^1/_8{}^h$ — $10^1/_8{}^h$ a; » » 12,2°; » 800 » 10,1°.

Untere Wolkengrenze 500 m, von 500—800 m Temp.-Zunahme von 9,1° auf 10,1°.

Berlin a. O. a) Drachenaufstiege vom 3.—4. Juni.

3. Juni $7^1/_8{}^h$ — 9^h p; Temp. unten 16,8°; in 930 m 8,6°.
4. » 12^h — 1^h a; » » 11,4°; » 1055 » 7,3°.
4. » $10^1/_8{}^h$ — 12^h a; » » 16,6°; » 1580 » 1,1°.

b) Registrierballon (Gummi) $3^h\,13$ a. Temp. unten 10,2°. Max.-Höhe 13 370 m. Temp. min. —53,0° in 11 500 m. Landung in 52 km S 58 E.

c) Bemannter Ballon (Elias, Dr. Perlewitz) $8^h\,43$ a. Temp. unten 15,2°. Größte Höhe 5646 m, dort Temp. min. —15,3°. Landung in 853 km S 40 W. 9,3 m. p. s.

Berlin L. B. Bemannter Ballon (Oberleut. de le Roi) $7^h\,40$ a. Temp. unten 12,2°. Größte Höhe 2040 m; Temp. min. —0,8° in 2020 m. Landung in 104 km SSW. 10 m p. s.

Wien, Mil. aëron. Anst. a) Registrierballon $7^h\,30$ a. Temp. unten 15,8°. Max.-Höhe 10 010 m; Temp. min. —43,7° in 9500 m. Landung in 74 km NNE.

b) Bemannter Ballon (Dr. Schlein) 8^h a. Temp. unten 15,8°. Max.-Höhe 5136 m, dort Temp. min. —10,8°. Landung in 29 km SW.

Wien, Aëroklub. Bemannter Ballon (Solofahrt von Dr. Valentin) $8^h\,30$ a. Temp. unten 15,7°. Größte Höhe 7280 m, dort T. min. —21,4°. Landung in 4 km S 35 W.

Pawlowsk. Drachenaufstiege vom 3.—5. Juni.

3. Juni $7^h\,33$ — $10^h\,23$ a; Temp. unten 18,8°; in 2590 m + 0,3°.
3. » $1^h\,44$ — $6^h\,04$ p; » » 23,0°; » 4430 » —11,6°.
4. » $2^h\,18$ — $2^h\,49$ p; » » 17,3°; » 390 » 14,5°.
4. » $5^h\,57$ — $7^h\,51$ p; » » 17,8°; » 1130 » 9,5°.
5. » $4^h\,27$ — $8^h\,22$ p; » » 13,1°; » 3440 » —11,6°.

Blue Hill (U. S. A.) Drachenaufstieg von $9^h\,33$ a — $12^h\,39$ p. Temp. unten 14,1°; in 849 m 12,2°. Tiefste Temp. 11,4° in 517 m.

Mitteilung von der Zugspitze (2964 m): 7^h a. Temp. —0,2; Wind SE 3—4. a. p 10° sehr starke Glatteisbildung. Temp. max. +0,2°.

Luftdruckverteilung am Aufstiegstag. Am 4. Juni war Nordwesteuropa von einem intensiven Hochdruckgebiet bedeckt (Max. über Irland 776 mm), das sich nach Südosten abflachte. Vom Mittelländischen Meer zog sich über die Balkanhalbinsel nach Rußland eine Depressionszone. Unter diesen Umständen war ganz Europa von einer breiten nördlichen Luftströmung überdeckt, in welcher die Aufstiege stattfanden.

Auch die amerikanischen Drachenaufstiege fanden an der Südostseite eines Hochdruckgebiets statt, das mit seinem Zentrum nördlich der großen Seen lagerte.

Nachtrag zu den Aufstiegen vom **7. Mai 1903.**

Ittleville. Registrierballon (Papier) $2^h\,50$. Temp. unten 4,3°. Max.-Höhe 13 690 m; Temp. min. —52,4° in 9630 m. Landung in 656 km W 40 S.

Rom. Bemannter Ballon (Lent. Ricaldoni, Major Moris) $11^h\,48$ a. Größte Höhe 2920 m. Temp. min. +6,0° in 2290 m. Landung in 60 km N. 5,2 m p. s.

Digitized by Google

Pawlowsk. Drachenaufstiege vom 6.—8. Mai.

6. Mai	8h03 — 11h47 a;	Temp. unten	5,2°;	in	3800	m	—6,6°.
6. »	3h26 — 4h29 p;	» »	7,8°;	»	240	»	+5,4°.
8. »	7h57 — 11h31 a;	» »	5,2°;	»	2290	»	—6,1°.
8. »	3h58 — 7h22 p;	» »	7,1°;	»	2160	»	—7,9°.

Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

Neues von Leo Stevens.

Die Unternehmungen des amerikanischen Berufsaëronauten Leo Stevens haben dadurch besonderes Interesse, daß sie in der Hauptsache die Geschichte der ganzen gegenwärtigen amerikanischen Aërostatik bilden, die gelegentlich ungewöhnliche, anderswo nicht anzutreffende Züge aufweist. Originell war z. B. der aëronautische Teil der Einweihungsfeierlichkeiten der für die nächstjährige Weltausstellung in St Louis bestimmten Grundstücke letztes Frühjahr. Fast ein Dutzend großer und kleiner Fesselballone sollten

dort dazu dienen, eine Anzahl von Flaggen von riesenhafter Größe in schwindlicher Höhe über den Köpfen der Festteilnehmer wehen zu lassen und außerdem in der Nacht Gerüste für Feuerwerkskörper hoch in der Luft, wenn auch in respektvoller Entfernung von den Ballonen selbst, schwebend zu erhalten. Eine interessante Aufgabe, wenn man bedenkt, daß das Lokal in wüsten, unbebauten Grundstücken bestand, daß sogar eine Wasserleitung neu von großer Entfernung hergelegt werden mußte (weil ein «spekulativer» Besitzer die Benutzung einer näher liegenden Leitung nur gegen enorme Entschädigung gestatten wollte) —, daß die Ballons gewöhnliche Kugelballons waren, daß sie sämtlich mit Wasserstoff gefüllt werden mußten und daß um jene Jahreszeit Stürme und Regen in der betreffenden Gegend durchaus nicht zu den seltenen Ereignissen zählen. Ihre Lösung war Stevens übertragen worden und er führte sie trotz ungünstiger Um-

Digitized by Google

stände mit wenigen Störungen glücklich durch. Wie es dabei herging, davon gibt unsere Illustration einen gewissen Begriff.

Die Schwäche der Aufnahme zeigt die Qualität und die Trübe des Wetters. Es war zur Zeit des amerikanischen Äquivalents unseres deutschen Frühlingsschnees und im tropischen St. Louis herrschte eine solche Kälte, daß bei der Feier für Präsident Roosevelt und viele andere «Hohen des Landes» militärische Wolldecken requiriert werden mußten, in welche gehüllt sie den Vorbeimarsch der Truppen usw. abnahmen. Es trat auch Regen und Sturmwind ein. Die großen Tonnen im Vordergrund sind die Wasserstoffentwickler. Es waren Flaggen aller Nationen, die größte, die amerikanische, in der Mitte, hatte ziemlich die Ausdehnung eines ansehnlichen Getreideackers. — Wie schon früher berichtet, plante Stevens für den Sommer 1903 auch die Fortsetzung seiner Flugschiffversuche mit einem verbesserten Modell Nr. 2. Das den ganzen Vorsommer in Amerika herrschende regnerische und stürmische Wetter führte eine große Verzögerung in den Vorbereitungen herbei. So sah der Schreiber dieser Zeilen bei einem kurz vor seiner eigenen Sommerreise nach Deutschland der riesigen Stevens'schen Ballonhalle in Manhattan Beach abgestatteten Besuch von Stevens Nr. 2 nur den gerade aus Paris eingetroffenen Motor. Derselbe ist von einem früher mit der Firma Buchet verbundenen Mechaniker erbaut, hat 4 auf Luftkühlung berechnete Zylinder, ist auf 35 P. S. eingeschätzt und hat ein sehr elegantes, fast zierliches Äußere. Stevens erklärte die geplante Luftkühlung: Der Luftstrom eines kräftigen, vor dem vordersten Zylinder befindlichen Ventilators wird, soweit er an jenem vorbei geht, durch schräg gestellte Leistenflächen aus Aluminimum gegen die drei andern Zylinder getrieben. Alle Zylinder besitzen zahlreiche ausgedehnte Kühlrippen. Man darf auf das Resultat der Luftkühlung bei einem so kräftigen Motor gespannt sein, ihr Gelingen würde eine sehr beträchtliche Gewichtsersparnis bedeuten. Verfasser sah übrigens auf der New-Yorker Automobilausstellung im letzten Winter zwei interessante Lösungen des Luftkühlungsproblems für verhältnismäßig starke Motoren: Bei dem einen befanden sich 4 Zylinder mit einfachen Strahlungsrippen in einer Reihe neben-, nicht hintereinander ganz vorn im Fahrzeug, dem Fahrwind ausgesetzt wie sonst die Radiatoren fürs Kühlwasser — und diese leichten Wagen kann man sehr häufig flink durch die Straßen von New-York schlüpfen sehen —, beim andern war ein einzelner, ungewöhnlich großer, horizontaler Zylinder über und über mit Eisenstiften gespickt, wie ein Igel mit Stacheln, und empfing damit den Luftstrom eines kräftigen Schraubenventilators. Es war auf verhältnismäßig geringe Umdrehungszahl berechnet. Ein jeder Stift war zur besseren Strahlung mit einem Schraubengewinde versehen. Diese Wagen, System Knox, zeichnen sich ebenfalls durch Zuverlässigkeit aus. Stevens erzählte, daß er im selben Sommer noch einen zweiten Motor für sein Flugschiff erwartet, mit 8 Zylindern und zu 70 Pferdekräften, den ein ehemaliger Angestellter der Clemens'schen Firma erbaut. Dieser Motor

Digitized by Google

soll gegen 320—350 Pfund wiegen. Der ersterwähnte, von 35 P. S. wiegt nicht mehr wie der letztjährige von 7 P. S. mit dem Kühlwasser zusammen. Das Losungswort für Stevens ist: starke Motoren. «It needs lots of power». Von der allgemeinen Erscheinung des Modells Nr. 2 gibt die untenstehende Photographie seines Konstruktionsmodells einen guten Begriff. Der Versteifungsrahmen mit den zwei Schrauben besteht diesmal aus Holz; er erhält Tuchüberzug, wenigstens an den Enden. Eine hauptsächliche Neuerung betrifft die Suspension. Drähte sind verpönt, an ihre Stelle treten dünne glatte Stricke aus der stärksten Seide. Das Netz fällt weg, die Aufhängung

greift aber ebensowenig direkt an die Hülle an — statt dessen ist diese in ein ganz eigentümliches «Geschirr» aus seidenen starken teilweise angenähten Riemen oder Bändern, die sich ohne Luftreibung fest anlegen, eingespannt wie ein Pferd. Wie sich das alles bewährt hat, darüber hofft Verfasser bald wieder berichten zu können. Zu erwähnen wäre noch, daß Stevens Ballonhalle ein ganz impossantes, besonders außerordentlich hohes Bauwerk ist, indem auch Ballons größten Umfangs Unterkunft finden können. Eine neuartige Einrichtung ist eine kellerartige, mit einer Art von Versenkung versehene Ausgrabung unter dem Boden, die bequemen Zugang zur Maschinerie des vollendeten Flugschiffs von unten gewährt.[1] D. O.

[1] Anm. der Red.: Ist auch bei Lebaudy angewendet.

Digitized by Google

Von Stanley Spencers Luftschiff.

Von Stanley Spencers Luftschiff hatte man lange nichts gehört, bis er vor kurzem einen vom Krystall-Palast aus um die Kuppel der St. Paulskirche vorzunehmenden Flug mit Rückkehr zum Krystall-Palast — ankündigte. Am 5. September wurde das Luftschiff in den Hangar des Krystall-Palastparks gebracht und sofort die Füllung mit Leuchtgas zur Prüfung der Undurchlässigkeit begonnen. Zur Gebrauchsfüllung wird Wasserstoff verwendet. Das Fahrzeug ist das größte jemals in England geschene (vgl. S. 343). Spencer sprach sich dahin aus, es werde kein starker Wind ihn stören, doch schien dies bei Vorversuchen am 12. und 14. September nicht ganz zutreffend. Endlich Donnerstag, 17. September, wurde der große Flug begonnen, da der Tag heiter war und der Wind mäßig schien. Gegen 4½ Uhr öffneten sich die Tore des Riesenhangars auf dem Poloplatz von Sydenham und das Luftschiff wurde durch eine in der Zuschauermenge knapp ausgesparte Gasse zum freien Aufstiegsplatz gebracht, in allen Teilen nachgesehen, abgewogen, dann am Tau hochgelassen, wieder herabgezogen, im Gleichgewicht reguliert, nach einem zweiten Aufstieg am Tau und einigen Bewegungen nochmals herabgenommen, um am Motor etwas in Ordnung zu bringen, wobei Spencer in der Gondel verblieb, und etwa 10 Minuten nach 5 Uhr wurde auf Spencers Kommando losgelassen. Der Ballon erhob sich gerade in die Luft, das Schlepptau riß ein paar Telegraphendrähte ab, der rot angestrichene Propeller (tractor genannt, denn er zieht rationellerweise den Ballon, statt ihn zu schieben) setzte sich in Bewegung und schien dem Augenmaß nach ca. 150 Umdrehungen p. Min. zu machen und das Fahrzeug schlug die nordwestliche Richtung ein, zuweilen Bogen fahrend oder ähnlich einem Boote leicht wippend. Der Wind war unten sehr leicht gewesen, zeigte sich aber oben kräftig und führte gerade auf St. Paul zu. Der Flug wurde sehr hoch genommen, vielleicht aus Besorgnis vor Türmen, Schlöten pp., auch ist es vom Ballon aus schwer zu sehen, wie hoch das Schlepptauende über einen Gegenstand hinwegschwebt. Um 5.27 Uhr wurde vom St. Pauls-Kirchhof aus das Schiff gesehen, das in weitem Bogen nach Osten ausbog, einen Halbkreis beschrieb, um 5.35 Uhr im Nordosten der Kathedrale stand und um 5.40 Uhr in nördlicher Richtung verschwand. Das Turmkreuz zu umsegeln, war nicht gelungen, obwohl sich Spencer bei wiederholten Steuerversuchen die Haut von den Händen geschunden hatte. Beim Ankämpfen gegen den Wind soll die Erschütterung sehr groß gewesen sein, so daß es ihm schwer war, sich aufrecht zu halten. Das Erfolglose des Kampfes sehend, wendete Spencer nach NO. und fuhr mit dem Wind über die Great Northern Railway Station, über das Gelände von Alexander Palace, wo er ursprünglich im Fall des Mißerfolgs landen wollte, was er aber jetzt aufgab, dann weiter über Enfield, und als Southgate erreicht war, wurde die Maschine abgestellt und im Trent Park New Barnet auf Mrs. Devans Gut glatt gelandet. Nachdem er sich das Vergnügen gemacht, die zwei jungen Damen des Hauses in seinem Luftschiff rings um den Park zu fahren, begab er sich mittels Automobils nach Hause. Das Luftschiff wurde verpackt und gelangte unbeschädigt in den Park bei Sydenham zurück. Spencer selbst ist natürlich ganz befriedigt, erinnert daran, daß Santos Dumont sechs Versuche machen mußte, bis ihm das Umfahren des Eiffelturms gelang. Die Lenkung des Fahrzeugs hatte sich auch sehr gut bewährt, auch bezüglich Steuerung nach der Höhe durch Verschiebung der Schlepptaulast. Ein am 9. September nachmittags unternommener zweiter Versuch endete ebenso mit Mißerfolg. Nach Überwindung einiger Vor-Schwierigkeiten erhob sich das Fahrzeug um 4 Uhr vom Krystall-Palast, beschrieb einige Bögen, kam gegen den Wind langsam vorwärts und mußte nach ungefähr eine Stunde währendem Kampfe, da Petroleum, Ballast und Gas zu Ende gingen, in Peckham Rye, etwa 6 km von St. Paul entfernt, landen. Am 26. September begnügte sich Spencer mit Ausführung verschiedener ‹Achter› über dem Poloplatz in Sydenham, etwa 90 m über dem Boden, begleitet von seiner Frau. Vorläufig bleibt die Beschränkung der Verwendbarkeit auf Tage der Windstille oder schwacher Luftströmung noch bestehen, wie bei Santos Dumont. K. N.

Digitized by Google

Dr. Barton.

Dr. Barton, Vorsitzender des Londoner aëronautischen Instituts, weiß, daß man nur mit großen Mitteln etwas Bemerkenswertes erzielt — wenn es geht. Nach einem Vertrag mit dem Kriegsministerium baut er vorläufig ein auf dem Schwebegedanken mittels Ballons beruhendes Luftschiff, das zwischen Gondel und Tragballon bewegliche Trag- und Gleitflächen erhält und mit Motoren von 150 Pferdestärken ausgerüstet wird. Durch Vergrößerung der Dimensionen der Treib- und Gleitvorrichtungen und Verkleinerung jener des Tragballons bei jedem neuen Bau soll nach und nach Unabhängigkeit von einem tragenden Körper, dagegen eine Geschwindigkeit von 90—130 km per Stunde, also 25—36 m per Sekunde erreicht werden, mit der man schon gegen eine steife Brise aufkommt. Nach dem gegenwärtigen Vertrag ist ein Fahrzeug zu liefern, das 7 Personen trägt, 21 km per Stunde läuft und 3 Tage Luftfahrt leistet. Ob das allmähliche Entwöhnen vom Ballon gelingt, dürfte für späterhin entscheidend sein.

Über den Bau bringt der »Daily Telegraph« einige Angaben, welche hier noch nach anderen Quellen vervollständigt werden sollen: Der Tragkörper ist geschoßförmig, der Hauptserstreckung nach zylindrisch. Das Rahmenwerk des Schiffes mißt 44 m, das Deck 42,8 m, das Steuer noch 0,9 m. Der Ballon, wohl der größte jetzt bestehende, hat 52 m Länge. Über der Seidenhülle liegt ein starker Mantel, welcher ringsum die Schleifen zur Befestigung der Aufhängungen des Gondelrahmens trägt. Der Ballonraum ist in 3 Abteilungen getrennt und besondere Vorrichtungen verhindern den Wasserstoffgasverlust. Bambus ist zum Rahmenwerk verwendet, welches trotz leichten Aussehens die Belastung durch 100 Mann ertrug. Mit Motoren und Bemannung wird das Ganze gegen 7 Tonnen wiegen. Die drei 50pferdigen Petroleummotoren sind auf Aluminiumbettungen an beiden Enden und in der Mitte eingebaut und der Bewegungsmechanismus befindet sich unter Deck, um dem Maschinenpersonal freie Bewegung zu lassen. Die Motoren sind aus Paris bezogen. Zwischen jenen in Mitte und Stern sind Stände für den Steuermann und den Aëronauten angebracht. Die Leitung geschieht ähnlich wie auf den Dampfschiffen durch Maschinentelegraphen und ist jeder der 3 Ingenieure imstande, erhaltene Befehle auszuführen, ohne seine Stellung zu ändern. Um das Luftschiff zu heben oder zu senken, sind 30 Gleitflächen vorgesehen von 0,9 zu 4,6 m Ausdehnung. Dieselben sind zu je 5 auf beiden Seiten von den Motoren angebracht und können in beliebiger Neigung nach vor- oder rückwärts gebracht werden. Zur Erhaltung des Gleichgewichts in der Längsrichtung sind an beiden Enden des Rahmens Wasserbehälter mit Fassungsvermögen von je 50 Gallonen (ca. 227 l) eingebaut, die durch automatisch wirkendes Pump- und Röhrenwerk verbunden sind, sodaß Gewichtsverschiebungen durch Bewegungen der Leute auf Deck sich von selbst ausgleichen. Die 6 Bewegungsschrauben an den Seiten sollen bei vollem Lauf per Minute durch 21000 Explosionen ca. 34000 cbm Luft bewegen und hierfür 200 Umdrehungen machen. Dadurch würde es möglich, einen Weg von 40—48 km per Stunde zurückzulegen, und wäre für den Zeitraum von 48 Stunden die Mitnahme von 800 kg Petroleum erforderlich. Bei etwa nur eine Stunde dauernden Fahrten könnten der Gewichtsersparnis entsprechend außer den 3—4 zur Bedienung nötigen Leuten noch bis zu 6 Personen mitgeführt werden.

Sollten die gegenwärtig vorzunehmenden Versuche günstige Ergebnisse liefern, so will das Kriegsministerium zum Bau eines größeren Luftschiffs mit Motoren über 600 Pferdekräfte Barton übertragen.

Solch ein größeres Fahrzeug soll dann etwa 12 Personen mitbefördern und ist für Kriegszwecke, Transport von Lebens- und Verbandmitteln, Sichtung entfernter Truppen oder Schiffe; Signalisierung von Unterseebooten pp., dann Erforschung sonst nur schwer zugänglicher Länder, z. B. Landstriche längs großer Ströme, geplant.

Ein sportlicher Zug wird dem Ganzen nicht fehlen, was in England von wirksamster Bedeutung ist.

K. N.

Digitized by Google

Hargraves Versuche.

Von Lor. Hargrave ist nun ein Originalbericht an unsere Zeitschrift über jene Maschine eingetroffen, von welcher in Heft 7 die Rede war. Obgleich derselbe einige Wiederholungen bringt, vielfach wegen zu knapper Fassung schwer, ja fast unverständlich ist und auch nicht von einem Erfolg erzählt, halten wir es für am Platz, ihn in möglichst getreuer Übersetzung wörtlich mitzuteilen, denn er bezieht sich auf gründliche praktische Versuche. Es läßt sich da ebensoviel aus dem Verfehlten lernen, wie aus dem Geglückten und bei eingehendem intensiven Studium viel zwischen den Zeilen lesen und aus dunkeln Stellen erraten. Berichte über Arbeiten solcher Art sind zu selten, als daß nicht durch ihre wörtliche Mitteilung einem jeden Gelegenheit geboten werden sollte, an der Quelle zu schöpfen und seine eigenen Schlüsse zu ziehen. Über besonders schwer verständliche Punkte fühlt sich zwar der Übersetzer versucht, eine Erklärung beizufügen.

Die Beschreibung des Brenners wird so am besten aus nachfolgender kleinen Skizze verstanden:

Ein Rohr ist an einem Ende a mit einem Benzinbehälter, der das Benzin unter Luftdruck enthält, verbunden, am andern Ende b geschlossen. Es ist, wie ersichtlich, nach Uhrfederart in eine Spirale gebogen, deren sämtliche Windungen bis zum Punkt c in derselben horizontalen Ebene liegen. Beim Punkt c biegt sich die Röhre um eine Strecke von 1½ Zoll senkrecht nach unten, dann wieder horizontal und bildet so vom Punkt c bis zum geschlossenen Endpunkt b einen horizontalen vollen Kreis vom selben Durchmesser, wie die Spirale darüber. Auf der oberen Seite ist sie, soweit sie den besagten Kreis bildet, mit 18 kleinen Löchern durchbohrt. Hier haben wir, nach der Meinung des Übersetzers, einen Brenner, dessen Idee vom physikalischen Standpunkt nichts Neues enthält, vom Standpunkt der Wohlfeilheit[1]) und des Sparprinzips beim Experimentieren aber eine geniale Erfindung genannt zu werden verdient. Ein Stück Rohr kostet wenig, das Biegen und Bohren der Löcher und Zuklemmen des Endes ist die Arbeit von 1½ Stunden. Die Löcher zwar müssen nach Anzahl und Durchmesser in genau passendem Verhältnis zum innern Röhrendurchmesser stehen, sonst fließt aus einem mehr aus, als aus dem andern. Um den Brenner in Betrieb zu setzen, schafft man zunächst, wie Hargrave angibt, vermittelst einer Handluftpumpe Luftdruck im Benzinbehälter, erhitzt dann, wohl am besten mit einer großen Spiritusflamme, den Brenner und öffnet dann vorsichtig den Hahn zwischen Benzinbehälter und Brenner. Das die Spirale durchfließende Benzin verwandelt sich in überhitzten Dampf oder «Gas», wie Hargrave sagt, entzündet sich an der Spiritusflamme und bildet wegen seiner hohen Ausflußgeschwindigkeit und

[1]) 180 Mark ist ein gewöhnlicher Preis für den Brenner in einem amerikanischen Dampfautomobil von 3½ P. S.

Digitized by Google

seiner hohen Temperatur eine intensiv heiße weiße Flamme ohne Ruß. Die Spiritusflamme wird jetzt entfernt und die Vergasung geht weiter durch die Hitze des Brenners selbst vor sich. Hier zeigte sich nun, daß dieses auch vom physikalischen Standpunkt einen glücklichen Einfall verkörpert, denn die größte Hitze herrscht an der Peripherie; so wird erstens das in der Mitte der Spirale eintretende Benzin nicht sofort mit allzuheißen Heizflächen in Berührung gebracht, was eine unregelmäßige, stoßweise Verdampfung ergeben würde, sondern erwärmt sich, verdampft und wird überhitzt, stufenweise, je näher es der Peripherie kommt; zweitens kommt die Flamme nur mit dem Teil der Spirale, der schon mit heißem Dampf gefüllt ist, in direkte Berührung und ist so die letzte eventuelle Veranlassung zur Rußbildung beseitigt. Die Beschreibung des Brenners ist mit das Wertvollste, was dieser neue Bericht an Information liefert, und bildet ein Kennzeichen für den Wert des übrigen. Die erste Heizung mit der Spiritusflamme hat, wie Hargrave sagt, vorsichtig zu geschehen, sonst käme infolge zu heißer Heizflächen, nach dem Gesetz des Leidenforstschen Tropfens, unverdampftes Benzin zum Ausfluß; so ist seine betreffende Stelle zu verstehen.

Es ist sehr interessant, daß Hargrave genügende Festigkeit des Aufbaus ohne Spanndrähte erreichte. Das angewandte Prinzip ist in der Beschreibung unverständlich, es ist eine Erfindung Professor Graham Bells und Verfasser hofft, bald darüber genauer berichten und so auf den vorläufig «auf Kredit» hinzunehmenden Punkt des Hargraveschen Berichts volles Licht werfen zu können.

Was über die Kreuzkopfbolzen gesagt wird, ist kaum verständlich, aber auch ohne Wichtigkeit, man kann sich einfach denken, daß durch ein mangelhaft beschriebenes Arrangement eine nicht gerade wesentliche Gewichtsersparnis herbeigeführt wurde.

Daß der Hauptschwimmkörper zugleich als Reservoir für das Speisewasser dient, ist sehr natürlich, es wäre nur interessant gewesen, zu erfahren, wie der betreffende Behälter darin beschaffen war, um Schwerpunktsverschiebungen zu vermeiden. Für Hargraves drastisches Verfahren ist es charakteristisch, daß die betreffende Maschine sich jetzt in der Rumpelkammer (eigentlich auf dem «Abfallhaufen» «scrap-heap») befinden soll. Von seinem Standpunkt fand er, daß er genug daran gelernt habe. Frisch anzufangen, hat allerdings auch vom objektiven Standpunkt Vorteile, aber andere hätten mit derselben Maschine bei Ersetzung der ganz verfehlten Schraubenkonstruktion durch eine entsprechendere ganz verschiedene Resultate erzielt, statt durch Erhöhung der Motorenkraft und virtuose Ausbildung anderer Punkte eine neue Maschine auch mit einem gründlichen Fehler doch noch zum Fliegen zu bringen zu versuchen. Daß ein Experimentator in einer Richtung sein Ziel verfehlt, nimmt aber seinen sonstigen Errungenschaften nichts von ihrem Wert. Architektonisch scheint diese Hargravesche Maschine eine sehr achtenswerte Leistung vorzustellen, besonders in bezug auf den Kessel. Lassen wir ihn darum selber reden:

Digitized by Google

«Die ziemlich mageren Nachrichten über meine Nr. 25, die bekannt wurden, sind eine Folge des Systems, das meinen Arbeiten zugrunde liegt. Ich gedenke durch unsere «Royal Society» eine Beschreibung davon mit vollen Details zu veröffentlichen und zwar als eine Art von Vorwort zu dem Bericht über jene Maschine, die mich tatsächlich vom Boden erhebt. Es würde für unsere Mitglieder zu ermüdend sein, lange Beschreibungen der ergebnislosen (inefficient) mechanischen Sklaverei anzuhören, welche den einzigen sicheren Weg zum Erfolg darstellt; und wenn ich ein solches Schriftstück dem concilium der «Royal Society» anböte, so hätte ich das Gefühl, daß seine eventuelle Zurückweisung eine ganz angemessene Maßregel wäre.

Es erscheint mir als eine Sünde am gesunden Menschenverstand des zwanzigsten Jahrhunderts, daß Männer wie Lebaudy, Dumont, Barton und andere, die, wie es heißt, völlig überzeugt sind, daß der Gasbehälter keinen Platz in der Flugmaschine der Zukunft finden wird, fortfahren, Geld für «leichter als die Luft»-Maschinen auszugeben. Die günstigste Ansicht, die ich dieser Sache abgewinnen kann, ist die, daß jene es vorziehen, mit einem eigenartig geformten, langsam fahrenden Ballon ein Schauspiel zu bieten und so den Applaus der gaffenden Menge zu gewinnen, statt ihr Geld, ihre Zeit und ihre Geschicklichkeit der allmählichen Entwicklung der Flugmaschine zu widmen, die allerdings in ihren ersten Formen ein zahmes und bescheidenes Ding und aller sensationellen und in die Augen fallenden Eigenschaften bar sein muß.

Ich ergreife diese Gelegenheit, um den deutschen Erfindern, die zweifellos so gut wie unsere englischen glauben, daß sie durch den Gebrauch des Geldes anderer sich des Erfolges versichern könnten, zu sagen, daß sie besser daran tun, diese Hoffnung fahren zu lassen und sich für die Konstruktion ihrer ersten wirklichen Flugmaschine auf ihre eignen starken Arme und auf ihr gesundes Urteil zu verlassen. Und vor allen Dingen kein Geld für Patente wegzuwerfen. Denn wenn eine Erfindung neu, nützlich und patentiert ist, so wird der Rest des Lebens des Erfinders in einem unaufhörlichen Krieg gegen unbefugte Ausnutzung (infringers) zugebracht; wenn sie dagegen neu, nützlich und vom Erfinder bloß veröffentlicht ist, so wird dann notwendig die Vollkommenheit seiner Arbeit und die Mäßigkeit seines Preises alle Konkurrenz aus dem Felde schlagen.

Mein Motor Nr. 25 kann mit der Maschine von Herrn Kress in eine Klasse gezählt werden; sie ist dazu bestimmt, auf dem Wasser so lange zu schwimmen, bis sie kräftig genug angetrieben (pushed) wurde, um auf der Luft schwimmen (float) zu können. Ihre einzelnen Teile sind folgendermaßen angeordnet: Der Hauptschwimmkörper ist spindelförmig, 25 Fuß und 7 ¼ Zoll lang und von einem größten Durchmesser von 10 Zoll, an jeder Seite befindet sich ein Ausleger, um den Apparat auf dem Wasser in Balance zu erhalten. Kessel, Maschine, Schraube, Schwimmkörper und Sitz sind in feste Verbindung miteinander gebracht vermittelst Blechröhren von 2 Zoll Durchmesser. Ich finde in dünnem Blech ein für diese Art der Arbeit sehr geeignetes Material. Zwei solcher Blechrohrmasten, ungefähr je 7 Fuß hoch, dienen dazu, das System von Aërokurven zu halten, welches aus 470 Quadratfuß Muslin besteht, die in zwei Dreidecker-Zellen angeordnet sind. Die nötige Widerstandsfähigkeit des Aufbaues wurde dadurch erzielt, daß ein jeder Punkt eingeschlossenen Raumes von nur 4 Dreiecken umgeben wird; Graham Bell hat kürzlich auf den Wert dieses Systems hingewiesen. Draht ist für weiter nichts verwendet, als zur Befestigung des Kessels.

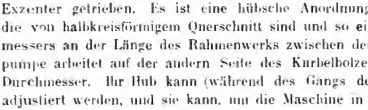
Zum Auf- und Absteuern ist lediglich ein horizontales Steuerruder am vorderen Ende des Hauptschwimmkörpers vorgesehen.

Die Möglichkeit der Herstellung eines Kessels für schnellste Dampfentwicklung (flash boiler), der nur 13⅓ Pfund wiegt und dabei 13⅓ Quadratfuß Heizfläche besitzt, ist glaublich, wenn ich sage, daß der Strom von Dampf und Wasser gleichmäßig auf vier Röhren von gleicher Länge verteilt ist, indem die vier Enden auf der einen Seite mit einer Speisewasserzuführungsröhre und auf der andern mit einem Dampfrohr verbunden sind. Jede der vier Röhren empfängt den gleichen Betrag von Hitze, weil eine jede ebenso oft und ebenso hoch um den gleichen Feuerraum in Windungen geführt ist.

Digitized by Google

In anderen Worten: Der Kessel besteht nur aus einem Schlangenrohr, von dem aber eine jede Windung vier Röhren enthält und das 10¾ Zoll Durchmesser und 2 Fuß 5 Zoll Höhe besitzt. Die Kupferröhren haben 0,27 Zoll lichte Weite und wurden bei einer Gesamtlänge von 191 Fuß auf einen halben Millimeter Wanddicke heruntergedreht von dem schweren Material, das man hier nur kaufen kann. Das Kesselgehäuse besteht aus Asbestpappe. Der durchschnittliche Dampfdruck betrug etwa 200 Pfund (auf den Quadratzoll = 13,6 Atmosphären). Der Kessel ist zweimal geplatzt, beidemal an einer Stelle, wo das Material geringwertig war, welche indessen leicht herausgesägt und erneuert werden konnte. Der ganze Kessel ist mit Silber gelötet.

Petroleum dient als Brennmaterial in einer Art von Primus-Lampe. Es ist nämlich ein geschlossener Behälter vorhanden, 5 Zoll im Durchmesser und 10 Zoll hoch, der mit einer Luftpumpe zum Handbetrieb und einer teilweise mit gefärbter Flüssigkeit gefüllten Glasröhre versehen ist, die annähernd den Luftdruck (28 Pf.) im Behälter anzeigt. Der Brenner besteht aus Kupferrohr von 0,32 Zoll äußerem Durchmesser und 0,24 Zoll lichter Weite; dieses ist zu einer Spirale von 4 enghegenden Windungen von 6,3 Zoll mittlerem Durchmesser zusammengebogen; jenes Ende der Röhre, das nicht mit dem Brennstoffbehälter verbunden ist, liegt 1⅛ Zoll tiefer als die Spirale und bildet dort einen Kreis von 6,3 Zoll Durchmesser und ist am Ende natürlich geschlossen. Dieser Umkreis hat auf der oberen Seite 18 kleine Löcher von 1 mm Durchmesser, aus denen das Gas austritt. Ein Hahn reguliert den Zufluß des Petroleums. Die Spirale wird rotglühend und bei langsamer erster Heizung findet keine Überfüllung mit Petroleum statt. Die Maschine vom Whiteheadsystem hat 2 Zylinder von 3⅛ Zoll Durchmesser und 3¼ Zoll Kolbenhub. Die Kolbenventile haben 1¼ Zoll Durchmesser und werden von einem Exzenter getrieben. Es ist eine hübsche Anordnung der Kreuzkopfbolzen vorhanden die von halbkreisförmigem Querschnitt sind und so einmal den Betrag des Bolzendurchmessers an der Länge des Rahmenwerks zwischen den Zylindern ersparen. Die Speisepumpe arbeitet auf der andern Seite des Kurbelbolzens, ihr Kolben ist 0,52 Zoll im Durchmesser. Ihr Hub kann (während des Gangs der Maschine) von ganz auf halb adjustiert werden, und sie kann, um die Maschine in Betrieb zu setzen, mit der Hand bewegt werden.



Der erste Propeller war von 6 Fuß Durchmesser, 30° Steigungswinkel und 6¼ Quadratfuß Fläche, welche letztere an einem jeden seiner vier Arme in 3 Decken angeordnet ist, die 18 Zoll lang und 4¼ Zoll breit und in einer Entfernung von 4 Zoll von einander angebracht sind. Alles war aus astfreiem Tannenholz gefertigt und nach Sattlerart zusammengenäht. Es fand sich indessen, daß dieses System nur einen Druck von 14 Pfund bei 337 Umdrehungen die Minute lieferte. Der zweite Propeller besitzt denselben Durchmesser und Steigungswinkel an den Enden, aber die hölzernen Flügel sind genaue Schraubenflächen. Dieser drückte 17 Pfund mit 255 Umdrehungen per Minute.

Der Leser wird hauptsächlich interessiert, sein das Gewicht von allem diesen und die wahrscheinliche Belastung pro Quadratfuß, die ich zu heben hoffte, zu erfahren.

Dampfmaschine, Kessel, Schwimmkörper, Rahmenwerk und Schraube wiegen	94	Pfund
Im Hauptschwimmkörper ist Aufbewahrungsraum für	55	» Wasser
Petroleum	3⅛	»
Muslin	9⅛	»
Mein eigenes Gewicht	162	»
Zusammen . . .	324	Pfund

Digitized by Google

Dies läßt 146 Pfund verfügbar für Spannrahmen(booms), Seilwerk und Steuerapparat, bevor die Belastung auf jeden Quadratfuß die Höhe von einem Pfund erreicht, und wenn ich die Maschine hätte dazu bringen können, bis 40 Pfund zu drücken, so würde ich eine starke Hoffnung gehabt haben, einen kurzen Flug von 5 oder 10 Minuten Dauer ausführen zu können; aber nach 17 Versuchen unter Dampf finde ich, daß die besten mittleren Resultate bei einigen der besten Fahrten im Durchschnitt betragen: 13¼ Pfund Schraubendruck, 202 Pfund Dampfdruck, 243 Schraubendrehungen die Minute; 1¼ Pints Petroleum, 6,2 Pints Wasser verdampft in 4 Minuten 53 Sekunden.

Bei jeder Experimentierarbeit kommt eine Zeit, wo es notwendig ist, zu entscheiden, ob die Resultate der Schätzung nahe genug kommen, um weiteres Erproben zu rechtfertigen, oder ob von neuem zu beginnen ist; und die Entscheidung über diesen Punkt ist so ziemlich die strengste Prüfung, die ein Experimentator durchzumachen hat, denn man faßt eine Art von Liebe für die Schöpfung des eignen Hirns und der eignen Hand, die sich nicht so leicht entwurzeln läßt. Indessen Nr. 25 befindet sich jetzt in der Rumpelkammer und Nr. 26 in seinen Anfangstadien; und obschon die Arbeit gut im Gang ist, so ist es noch zu früh für eine öffentliche Beschreibung; wenn aber einer der geehrten Leser dieser Zeilen sich im Besitz von einfachen funkengebenden Apparaten und beqnem zu ladenden leichten Batterien für dieselben, die nur zu einer Fahrt von 15 Minuten Dauer zu reichen brauchen, befindet, würde es mir von wesentlichem Nutzen sein durch die gfl. Mitteilung, wo dieselben zu erhalten sind.

Law. Hargrave,
Woollahra Point Sidney. New South Wales
den 28. Juni 1903.

Aus **Washington** wird von dem erfolgreichen Versuch mit dem Modell Emile Berliners berichtet. Es handelt sich um einen Gleitflugapparat, dessen Hauptkörper aus Alluminium und Weißblech hergestellte, nach unten hohle Bogenflächen (Halbzylinder) aufweist, die sich zu breiten Schwanzenden nach hinten abflachen. Der Apparat wird nicht wie jener Langleys durch besondere Vorrichtungen abgestoßen, sondern erhält den Antrieb durch zwei am Rückteil angebrachte Raketenkörper. Das Ganze ist ca. 3 m breit und 4,3 m lang.

Rollen zur Unterstützung des ersten Anlaufs sind unten angebracht. Der Probeflug soll so stetig und die Landung so befriedigend gewesen sein, daß die Ausführung im großen beabsichtigt ist. Wegen eines leichten Motors zur Erhaltung der Vorwärtsbewegung und wegen besonderer Konstruktion einer dem Vogelschwanz nachgebildeten Steuerung sind weitere Versuche in Aussicht genommen. K. N.

Aus **Kirchheimbolanden** (Pfalz) wird berichtet, daß es einem Monteur Platz gelungen ist, ein lenkbares Luftschiff herzustellen, dessen Ballon aus gummiertem Stoff in sechs Abteilungen besteht und im untern Teil aus Aluminium gebaut ist. Fünf Schrauben bewirken die Bewegung.

Die Steuerschraube befindet sich an der Spitze des Fahrzeuges, ist nach allen Richtungen wendbar und macht 3500 Umdrehungen pro Minute, zwei Schrauben dienen zum Vortrieb und befinden sich zu beiden Seiten rückwärts, zwei Schrauben stehen auf den beiden Enden des Rückens des Schiffes und dienen zum Heben oder Senken. Beim Niederlassen auf Wasser soll das Ganze wie ein Schiff schwimmen, so daß die Landung überall stattfinden kann. Ausstellung in St. Louis ist beabsichtigt. K. N.

Ein großer lenkbarer Ballon „Auto“ wird in San Franzisco für die Ausstellung in St. Louis fertig gestellt. Dem Gedanken Zeppelins folgend besteht der Ballon aus einem festen Körper aus Aluminium und enthält in sechs Kammern sechs Seidenballons. Der Ballonkörper ist zylindrisch und endigt in zwei Kegelspitzen. Die Bewegungsschrauben befinden sich an beiden Spitzen und sind derart wendbar, daß sie

Digitized by Google

immer im gleichen Sinne wirken. Außerdem sind ihre Schaufelblätter verstellbar. Auf dem Rücken des Zylinderkörpers sitzen zwei Schrauben, welche das Senken ohne Ventilöffnen bewirken sollen. Zwei Steuer, unter den beiden Endkegeln angebracht, sind so verbunden, daß sie ebenfalls immer im gleichen Sinne der Wendung wirken. Zwei Maschinen von je 50 Pferdekraft können je nach Bedarf auf die Schrauben wirken. Neu ist die Anbringung von je 3 hintereinander zu beiden Seiten des Ballons angebrachten Horizontalflächen, welche gleichzeilig nach vorn oder nach rückwärts schräg nach oben oder unten gestellt werden können. Hierdurch soll ein Auf- und Absteigen in gleichbleibend horizontaler Lage des Ballons erreicht werden. Der Raum für Maschinen und Bedienungspersonal befindet sich in einer im Ballonkörper selbst ausgesparten Gallerie, die durch eine gewölbte Aluminiumdecke von den Gasräumen getrennt ist. Für Passagiere und Post wird eine eigene mit Windschutz versehene Gondel nahe unter dem Maschinenraum angehängt. 30 Passagiere mit Handgepäck und ca. 1000 Pfund Post sollen transportiert werden. Der Erbauer Charles Stanley glaubt auch gegen die heftigsten Winde ankämpfen zu können. Vorerst ist das Resultat einer Probereise San Franzisco—San Diego abzuwarten. K. N.

M. Romeo Frassinetti, Infanterie-Hauptmann in Ravenna, hat einen neuen lenkbaren Ballon gebaut, der vom italienischen Kriegsministerium voraussichtlich angenommen wird. Von anderen Langballons unterscheidet er sich durch besonders angeordnete horizontale und vertikale Gleitflächen, die zur Lenkung in jeder gewünschten Richtung, auch schräg auf- und abwärts, dienen. Auch ein neues Schraubensystem ist verwendet. Die Geschwindigkeit ist auf 52 km berechnet, welche 40 Stunden lang eingehalten werden soll. Auch dieses Luftschiff soll womöglich in St. Louis zur Ausstellung kommen. K. N.

Zugfedern aus Stahl oder Gummi?

Von **Arnold Samuelson,** Oberingenieur in Schwerin i. M.

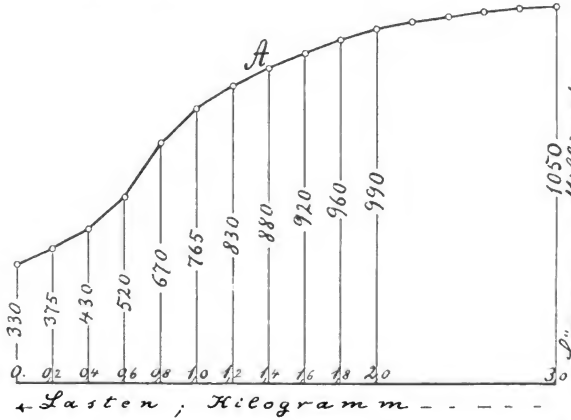
Bei der Konstruktion von Flugapparaten, sei es im kleinen oder großen Maßstabe, müssen Federn zu den verschiedensten Zwecken zur Anwendung kommen. Größte Gewichtsersparung im Vergleich zu der erforderlichen Leistung ist hierbei geboten. Es ist daher wichtig, zu wissen, nach welchen Grundsätzen Gummifedern berechnet werden müssen und in welchem Maße ihre Leistung im Vergleich zum Gewichte den aus Stahl gefertigten Federn überlegen ist. Um über diese Frage Klarheit zu gewinnen, habe ich eine Anzahl Versuche angestellt, freilich nur in kleinem Maßstabe, deren Beschreibung und Ergebnis hier mitgeteilt werden soll. Ich nehme aus mehreren Versuchen einen heraus: die übrigen haben so gut wie dasselbe Resultat ergeben.

Ein Schlauch von 330 mm Nutzlänge aus schwarzem (nicht vulkanisiertem) sogenannten Patentgummi, wie diese Schläuche zu chirurgischen Zwecken in den Handel kommen, hatte 6 mm äußeren Durchmesser bei 1,5 mm Wandstärke, der innere Hohlraum somit 3 mm Durchmesser. In die Enden des Schlauchs war je ein Haken in zuverlässiger Weise eingebunden, so daß die zur Ausdehnung gelangende Nutzlänge 330 mm betrug. Eine leichte Gewichtsschale wurde angehängt, wodurch die Länge so gut

Digitized by Google

wie gar nicht sich änderte. In diese wurden sukzessive Gewichte gelegt und die zugehörige Schlauchlänge gemessen.

Die so erhaltenen Längenzahlen erwiesen sich jedoch als unzuverlässig, weil der Schlauch, nachdem jede einzelne Gewichtsabstufung eingebracht war, seine Länge minutenlang noch etwas änderte. Da es sich herausgestellt hatte, daß dieser Schlauch, nachdem er minutenlang 3 kg getragen hatte, vollkommen auf seine frühere Länge zurückging, so wurde diese Last zuerst angehängt und etwa 5 Minuten daran hängend belassen. Sodann wurde die Schale sukzessive in Abstufungen von 200 g entlastet und nach jeder einzelnen Entlastung die Länge gemessen. Das Ergebnis ist das eingedruckte Diagramm, in welchem die Belastungen auf der Abszissenaxe abgetragen sind, die zugehörigen Schlauchlängen als Ordinaten gezeichnet und die Längen eingeschrieben.



Der Schlauch hatte 0,212 qcm Querschnitt; er hat Belastung ausgehalten: 3 kg, somit auf 1 qcm Querschnitt (unbelastet gemessen) 14,1 kg. So hoch darf selbstredend der Schlauch aktiv arbeitend nicht beansprucht werden. Aus dem Diagramm und aus dem Verhalten des Schlauchs, wie es der Augenschein ergab, glaube ich schließen zu müssen, daß die Grenze der aktiven Beanspruchung ungefähr bei A (siehe Diagramm) liegen muß, d. h., in einer Strecke, in welcher die Ausdehnung noch annähernd proportional der Belastung wächst. Diese Meinung wird durch die übrigen Versuche bestätigt. Demgemäß kann die zulässige Ausdehnung des Schlauchs so angenommen werden, daß seine Länge das 2,6fache der Länge im unbelasteten Zustande beträgt, die Ausdehnung mithin das 1,6fache der Länge;

Digitized by Google

$330 \cdot 2{,}6$ ist $= 858$, welche Länge ungefähr dem Punkte A des Diagramms entspricht; die Belastung mit 6 kg per Quadratzentimeter bei 0,212 qcm Querschnitt ergibt 1,272 kg, welche Gewichtszahl ebenfalls dem Diagramm entspricht.

Bei einer Konkurrenz zwischen Gummifeder und Stahlfeder kann für letztere kaum eine andere Federgattung in Frage kommen als die Schraubenfeder, welche ja auch die vorteilhafteste Materialverwendung darstellt. Diese soll kurz mit der Gummifeder verglichen werden.

Die von der Schraubenfeder bei ihrer Ausdehnung aufgenommene, bei der Zusammenziehung wieder abgegebene Arbeit wird bekanntlich ausgedrückt durch:

$$A = \frac{1}{4} V \frac{t^2}{G};$$

hierin wird bezeichnet durch:

V: das Volumen der Feder, dargestellt durch den kreisförmigen Querschnitt $\frac{d^2 \pi}{4}$ des Stahldrahtes multipliziert mit der Nutzlänge $2 r \pi n$ bei n-Windungen.

t: der Torsionskoeffizient, d. h. die größte zulässige Spannung in der am stärksten beanspruchten Faser des Stahldrahts.

G: der Schub-Elastizitätsmodul oder Drehungsmodul, welcher als nach dem Elastizitätsmodul sich richtend angesehen wird.

Für besten Federstahl allgemein anerkannte Zahlenwerte sind (bezogen auf Zentimeter und Kilogramm): $t = 2740$ kg; $G = 750\,000$ kg; somit $\frac{t}{G} = \frac{1}{274}$; $\frac{t^2}{G} = 10$.

Es mag nun als Beispiel eine Schraubenfeder aus Stahldraht von 0,25 cm Durchmesser dienen, welche nach dem Radius 2,5 cm gewunden ist und 20 nutzbare Windungen hat; dann ist $V = 15{,}422$ cbcm. Die Kraft, welche diese Feder im Maximum ausübt, berechnet sich: $P = \frac{\pi}{16} \cdot \frac{d^3}{r} \cdot t =$ 3,3626 kg; die Verlängerung, welche die Schraubenfeder dabei erleidet, berechnet sich: $\delta = 4 \pi n \frac{r^2}{d} \frac{t}{G} = 22{,}931$ cm. Die Arbeit entweder berechnet aus: $A = \frac{P \cdot \delta}{2}$ oder aus: $A = \frac{1}{4} V \frac{t^2}{G}$ ist $= 38{,}55$ cmkg oder 0,3855 mkg.

Es handelt sich nun darum, welche Dimensionen eine Gummifeder erhalten muß, um die gleiche Leistung herzugeben. Durch Vergleichung vieler von mir angestellter Versuche, deren einer eingangs beschrieben wurde, ergibt sich, wie bereits erwähnt, daß der Gummischlauch nicht höher beansprucht werden sollte, als mit 6 kg per Quadratzentimeter; hierbei dehnt sich der Schlauch auf das 2,6fache seiner unbelasteten Länge

Digitized by Google

aus, somit um das 1,6fache seiner Länge. Der Querschnitt wird hierbei freilich entsprechend kleiner; aber dieser Umstand kann hier nicht in Betracht gezogen werden; es muß mit den Dimensionen des Schlauches im unbelasteten Zustande gerechnet werden.

Hiernach ist (im Sinne der Festigkeitstheorie) für den Gummischlauch, wenn bezeichnet wird durch: f der Querschnitt; l die Nutzlänge unbelastet; μ der Tragmodul; E der Elastizitätsmodul, V_1 das Volumen:

$$\mu = 6 \text{ kg}; \; E = 3{,}75 \text{ kg}; \; \frac{\mu}{E} = 1{,}600; \; \frac{\mu^2}{E} = 9{,}600.$$

Da die ausgeübte Kraft P sein soll = 3,3626 kg, so muß der Querschnitt f betragen:

$$f = \frac{3{,}3626}{6} = 0{,}5604 \text{ qcm};$$

da die Verlängerung δ betragen soll: 22,931 cm, so muß die Länge des Schlauchs sein:

$$l = \frac{22{,}931}{1{,}6} = 14{,}332 \text{ cm}.$$

Aus $A = \frac{P \cdot \delta}{2}$ oder aus $A = \frac{1}{2} V_1 \frac{\mu^2}{E}$ berechnet sich, da $V_1 = f \cdot l = 8{,}0318$ ist: $A = 38{,}55$ cmkg $= 0{,}3855$ mkg.

Hieraus ergibt sich:

	Stahl	Gummi
1. Volumen der Feder	15,422 cbcm	8,032 cbcm
2. Gewicht der Feder, wenn Stahl = 7; Gummi = 1:	107,95 g	8,03 g

Die Feder aus Stahl wiegt somit gerade 12 mal so viel als die Feder aus Gummi.

Kleinere Mitteilungen.

Ballonfahrten nach Rußland.

In der Luft gibt es keine Grenzen und jeder Luftschiffer genießt oben das Vorgefühl der für das himmlische Dasein uns versprochenen Aufhebung aller Unterschiede zwischen den Nationen und den einzelnen Individuen. Um so unangenehmer ist daher oft das Erwachen der Luftschiffer, wenn sie zur lieben Erde zurück in einem ihnen fremden Lande herabkommen.

Wir wollen vorausschicken, daß bei uns in Deutschland auch jeder fremde Luftschiffer, der landet und schutzbedürftig ist, Alles in entgegenkommender, höflicher Weise finden wird, und wir sind überzeugt, daß unsere Grenznachbaren im Westen wie im Osten sowohl, aus vielfacher Erfahrung dies vollauf bestätigen werden.

Digitized by Google

Wir tun damit eben nicht mehr und nicht weniger als das, was man von einem Kulturvolke billigerweise erwarten darf.

In Rußland — das wir nichtsdestoweniger als eines der bedeutendsten Kulturvölker ansehen — liegen aber doch die Verhältnisse so eigenartig, daß der Westeuropäer einige Vorsicht bei Ballonlandungen daselbst beobachten muß. Die ganze russische Grenze entlang befindet sich ein Kordon Grenzkosaken, welche sich dauernd im Wachtdienst befinden und jede unerlaubte Grenzüberschreitung und jede Steuerhinterziehung verhindern sollen. Diese Grenztruppen rekrutieren sich zumeist aus Gegenden, in denen der des Schreibens und Lesens Kundige ein Gelehrter ist. Wenn sie an sich auch gutmütige und bauernschlaue Naturmenschen sind, so fehlt ihnen doch andererseits jedes Einsehen von der Nützlichkeit des Ballons und jede Hochachtung vor der Autorität eines Luftschiffers. Sie behandeln daher jede Grenzüberschreitung im Ballon als unerlaubte und überlegen sich nicht erst, daß der Luftschiffer ja doch noch im Innern des großen Zarenreiches gefaßt werden muß, sondern handeln einfach instruktionsmäßig und schießen.

Nachdem kürzlich ein russischer Militärballon in Ostpreußen gelandet und nach der vorschriftsmäßigen Meldung des Führers ohne Umstände nach Rußland zurückgefahren ist, hat Ende Juli der Ballon Berson von Posen aus eine Fahrt zu einem Gegenbesuch nach Slupca an der russischen Grenze gemacht. Der Ballon wurde beschossen, die Luftschiffer landeten und wurden bis zur Ankunft der Offiziere des Grenzkordons gefangen gehalten. Das darauf folgende kameradschaftliche Beisammensein mit den russischen Offizieren ließ allerdings die Unbehaglichkeiten der Gefangenschaft vollkommen vergessen und unsere Luftschiffer sind des Lobes voll über die ihnen von dem Oberst des Ortes erwiesene liebenswürdige Gastfreundschaft.

Aber man trifft nicht immer einen intelligenten und gastfreundlichen Offizier und in der Gewalt von Kosaken und Unterbeamten bleibt die Gefangenschaft ein weniger angenehmer Zustand.

Am 8. August ging der österreichische Militärballon «Teufel», welcher von Przemysl aus am 7. August aufgefahren war, bei Kamieniz-Podolska in Polen nieder. Die beiden Offiziere, welche ihn führten, wurden 4 Tage lang gefangen gehalten, bis sie nach Eingang ihrer Legitimationen von den russischen Behörden freigelassen wurden.

Bei den bei uns so oft vorherrschenden westlichen Winden möge also jeder vorsorglich sein und eine Legitimation für Rußland unter allen Umständen bei sich führen. Wenn aber Wind und Wolken den Ballon ungewollt über die Grenze treiben, suche man vorsichtigerweise mehr im Innern in Nähe einer Eisenbahnstation niederzugehen, wenn es sich irgendwie machen läßt.

Eine Montgolfière in Berlin.

Im Jahr 1874 war an den Berliner Litfaßsäulen zu lesen, daß Herr Bendet aus Paris eine Ballonauffahrt unternehmen werde. Statt der Gondel trug der Ballon nur ein Trapez, und an diesem sowohl wie an und auf dem Ballon wollte Herr Bendet ganz außerordentliche Evolutionen vornehmen. Die Abbildungen zeigten ihn unter anderem oben auf dem Ballon knieend, den Hut in der Hand. Das Außerordentlichste war aber die Füllung des Ballons. Das Gas, so konnte man lesen, war Geheimnis des Erfinders und eine «ganz besondere Gasart». Die Füllung werde nur wenige Minuten in Anspruch nehmen. Der Aufstieg sollte, wenn ich nicht irre, vom «Hofjäger» vor sich gehen. Es ist aber nicht unmöglich, daß das Lokal der «Albrechtshof» war.

Dort stand an einer freien Stelle ein viereckiger Ofen aus weißen Kalksteinen, etwa 1½ m hoch und 1 m im Geviert, der an einer Seite offen und oben mit einem Eisendrahtgitter bedeckt war. Daneben lag trockenes Stroh in Menge. Der Ballon war aus einem baumwollenen Stoff gefertigt und trug kein Netz, sondern an der sehr großen Öffnung einen starken eisernen Reifen und an diesem war das Trapez befestigt.

Der Ballon wurde zunächst über den Ofen gestülpt. Dann krochen vier Männer

Digitized by Google

zwischen Ring und Ofen hinein und richteten ihn mit langen Stangen, die oben lederne Polster trugen, auf. Ein fünfter stopfte das Stroh in den Ofen und zündete es an. Man sah deutlich im Innern des Ballons die Flammen lodern und bemerkte, wie das Ungetüm anschwoll und Form bekam. Bald krochen die Männer wieder hervor und hielten den Ballon von außen fest, während die Feuerung verstärkt wurde. Die Flamme schlug wohl bis zur Mitte des Ballons empor und wurde für unsere Ungeduld sehr lange in dieser Weise unterhalten. Endlich erschien Herr Bendet in hellem Matrosenanzug, ergriff das Trapez und stellte sich, soweit die Seile desselben reichten, vom Ballon entfernt, auf, der inzwischen von noch mehreren Männern gehalten wurde. Auf sein Kommando ließen alle los, und der Ballon schwang sich mit bedeutender Geschwindigkeit in die Lüfte. Herr Bendet wurde hierbei vorwärtsgerissen und stieß beim Aufschwung mit dem Fuß kräftig gegen den Ofen, der eine tüchtige Bresche erhielt. Er saß auf dem Trapez, während aus dem emporstrebenden Ballon dichter Qualm drang, und erreichte schnell eine sehr ansehnliche Höhe. Hier schwang er seinen Hut und verzichtete auf weitere Kunststücke. Man erzählte sich im Publikum, er habe sich bei dem Stoß gegen den Ofen das Knie verletzt. Um aber die Aufmerksamkeit von dem Luftschiffer abzulenken, erschien jetzt seine Gattin, die lebhaft gestikulierend und aufgeregt umherlaufend ausrief, es sei ein goldenes Medaillon verloren gegangen. Da sie aber Französisch sprach, erreichte sie wohl kaum den beabsichtigten Effekt, die Augen der Zuschauer vom Himmel der Erde zuzulenken. Jedenfalls mich interessierte der Ballon mehr, als irgend ein Medaillon und so sah ich, daß Herr Bendet nach etwa fünf Minuten bereits sich der Erde wieder näherte und zwar mit immer steigender Schnelligkeit. Der Wind hatte ihn ziemlich schnell fortgetrieben, sodaß ich nicht Zeuge seiner Landung werden konnte, die diesmal übrigens gut von statten ging. Später hat er aber, soviel ich mich erinnere, doch noch den Hals gebrochen. Das ist kein Wunder, denn er besaß weder Ballast noch Anker noch Ventil an seinem Luftschiff und war daher jedem Zufall bei seiner Landung preisgegeben. Eine Wiederholung des Aufstiegs fand nicht statt, vermutlich weil die Polizei derartige waghalsige Kunststücke in Berlin fernerhin untersagte.

(gez.) Dr. med. Gerloff.

Die militärische Luftschiffahrt hat unter allen Hilfsmitteln des militärischen Nachrichtenwesens und Aufklärungsdienstes den größten Aufschwung und die wesentlichsten Vervollkommnungen zu verzeichnen. Hohen Anteil an dieser Förderung hat einesteils die Erfindung des zylindrischen Drachenballons, dessen Einführung den Prozentsatz der für brauchbare Beobachtungen tauglichen Tage von 50 auf 80 erhöhte und die Erfindung, das zur Ballonfüllung erforderliche Gas komprimiert in Stahlflaschen mitführen zu können, wodurch die Füllungszeit eines Ballons mittlerer Größe je nach der Gasquelle von etwa 3 Stunden auf eine Viertelstunde herabgemindert wurde. Da der Feldzug 1870/71 den Hauptanstoß zur Organisation des Militär-Luftschifferwesens, wie es sich bis jetzt entwickelt hat, gab, so erscheint es erklärlich, daß Frankreich und Deutschland mit diesen Einrichtungen vorangingen. In Frankreich haben dieselben größeren Umfang angenommen und zeigen eine reichere Dienstgliederung, worüber in den «Ill. Aër. Mitt.» verschiedentlich berichtet wurde. In dem Zentral-Etablissement für Luftschiffahrt zu Chalais-Meudon nebst Lehrabteilung wird das gesamte Ballonmaterial hergestellt und erprobt, während Deutschland vielfach noch Privat-Industrie beschäftigt. Vier Luftschiffer-Kompagnien, früher bei den 4 ersten Genie-Regimentern, jetzt (Gesetz vom 9. 12. 1900) zu einem Bataillon (25. du Genie) vereinigt, und Luftschiffer-Sektionen in den Festungen, zeitweise aus den Kompagnien gebildet, versehen den Dienst. Die Kompagnien bilden im mobilen Verhältnis den Stamm für die (zunächst 9) Feld-Luftschiffer-«Sektionen», die aus 2—4 Offizieren, 100 Mann und ca. 80 Pferden bestehen, für die Festungs-Detachements und 2 Marine-Luftschiffer-Abteilungen. Chalais-Meudon verfügt über zahlreiche Ballons verschiedener Größe aus Seide oder Baumwollstoff, gefirnißt (260—900 cbm pp.). Der Normalballon faßt nur ungefähr 600 cbm. Es waren bis jetzt

Digitized by Google

nur runde Ballons im Gebrauch, auch als Fesselballons. Letztere können bei Windstille 1000 m Höhe erreichen. Die Festungs-Fesselballons fassen 50, 260 und 540 cbm. Bei Windstärke von 7—8 m per Sekunde wird die Beobachtung in denselben als nicht mehr entsprechend zugegeben, während der deutsche Drachenballon 20 m per Sekunde verträgt. Der Festungs-Freiballon faßt 780 cbm, der Marine-Ballon 300. Man scheint sich jetzt auch mit dem Drachenballon zu beschäftigen.

Das französische fahrbare Feldmaterial ist im allgemeinen schwerer und paßt sich nicht im gleichen Maße dem System der sonstigen Armee-Fahrzeuge an wie das deutsche, welches auch bei Vortruppen ohne Bedenken verwendbar ist.

In der deutschen Armee besteht außer dem zu zwei Kompagnien formierten Luftschiffer-Bataillon in Berlin zwar auch in Bayern eine Luftschiffer-Abteilung, doch richtet sich diese im Material und Dienstbetrieb nach den in Preußen bestehenden Einrichtungen. So wird die Funken-Telegraphie, mit welcher sich das preußische Luftschiffer-Bataillon neuerdings befaßt, z. B. in Bayern auch der Luftschiffer-Abteilung zugewiesen.

In der österreichischen Armee gehört die Pflege der Luftschiffahrt der neueren Zeit an und ernstere zielbewußte Arbeit wurde mit Begründung der «Militär-aëronautischen Anstalt» in Wien eingeleitet. Ein ständiges Kommando von 2 Offizieren und 31 Mann ist dort tätig und außerdem werden jährlich drei Luftschiffer-Detachements von je 21 Offizieren und 166 Mann aufgestellt, die vom 1. April bis 1. Oktober in den verschiedenen Zweigen des Luftschifferdienstes unter Leitung der genannten Anstalt ihre Ausbildung erhalten. Drachenballons sind in Verwendung und lehnt sich der Betrieb an den deutschen an.

Für Italien bildeten die im abessynischen Feldzug mit englischem, durch Leichtigkeit und Dauerhaftigkeit ausgezeichneten Material erzielten Erfolge den Anstoß zum Ausbau einer Organisation des Luftschifferdienstes. Auch hier hat der Drachenballon Eingang gefunden, der neben dem bereits aus 4 Kugelballons bestehenden Ballonpark vorerst versuchsweise in Verwendung kommt. Für den Kriegsfall sind 6 leichte und 2 schwere Luftschifferparks mit im ganzen 22 Offizieren und 628 Mann vorgesehen, für welche das Ballonmaterial noch vervollständigt wird.

In Rußland wird wie in Österreich erst seit nicht sehr langer Zeit, und zwar besonders infolge der Aufmerksamkeit, die der Zar diesem Dienstzweig zuwendet, die Militär-Luftschiffahrt in sachgemäßer ernsterer Weise gepflegt. Sein Befehl rief einen Luftschifferpark ins Leben und jährlich kommen bei Feld- und Festungs-Übungen Ballons in ausgedehnter Weise in Verwendung. Ein reiches Material von 60 verschiedenen Fesselballons verschiedener Größe und Form und 6 Freiballons stehen hierfür zur Verfügung. An dem 9monatigen Unterricht im Lehrpark nehmen Artillerie-, Garde- und Marine-Offiziere teil. Er zerfällt in einen am 1. Mai endigenden theoretischen und einen mit einer Prüfung am 1. Oktober abschließenden Kurs. Die Festungs-Luftschiffer-Abteilungen (8) in Warschau, Nowogeorgiewsk, Iwanogorod, Ossowitz, Jablonna, Powno, Brest-Litewsk erhalten nach Ergebnis dieser Prüfung ihre Offiziere zugewiesen. Offiziere mit ungenügenden Ergebnissen kommen zu ihren Abteilungen zurück. Die Kriegsformationen bestehen aus 2—3 Feldabteilungen und 8 Luftschiffer-Abteilungen für die Festungen von je 5 Offizieren und 138 Mann. Die Festungs-Abteilungen haben je 6 Fesselballons à 680 cbm und 3 Freiballons à 1000 cbm.

Auch andere europäische Staaten haben sich der Erkenntnis der großen Bedeutung dieses militärischen Dienstzweiges nicht verschlossen. So haben sich England, Belgien, Holland, Dänemark, Schweden, Spanien, Portugal, die Vereinigten Staaten von Nordamerika und die Schweiz schon Luftschiffer-Formationen geschaffen, die teilweise noch in erweiterndem Ausbau begriffen sind. K. N.

Die Zeitschrift «Flamme», Organ zur Förderung der Feuerbestattung, schreibt in Nr. 266: «Eines der «modernsten» Begräbnisse ist, in einem Luftballon begraben zu werden. Den Anfang machte der britische Flottenoffizier James O'Kelley, der auch den

Digitized by Google

Entwurf für den Ballon herstellte. Er bestand aus Seide und wurde «Navohi» getauft. Der Ballon besitzt eine derartige Tragfähigkeit, daß er vermag, den Sarg nebst Inhalt mit sich in die höheren Regionen zu führen. Eine andere Vorrichtung enthält ein kondensiertes Gas, das sich mit dem Aufsteigen des Ballons mechanisch entzündet und derartig intensiv wirkt, daß die Flammen nach und nach Sarg, Leichnam und Ballon verzehren (??). Diese Art von Begräbnis soll nicht gerade billig sein, wohl aber etwas Erhebendes darin liegen, den Göttern im Olymp, wenn auch nur auf kurze Zeit, näher gebracht zu werden.» Sch.

Ballonfahrten auf den Montblanc. Aus Bern wird uns berichtet: Französische Kapitalisten beabsichtigen, eine Gesellschaft mit dem Sitze in Genf zu gründen, um die Auffahrt zum Montblanc mittelst zweier Fesselballons (Ballons captifs) zu betreiben; der Preis für die Hin- und Rückfahrt soll 25 Francs betragen. Sch.

Ausstellungsnachrichten.

Über wissenschaftliche Experimente, welche während der Weltausstellung in St. Louis 1904 vorgenommen werden sollen, berichtet die «Westliche Post»: «St. Louis wird während der Ausstellung der Schauplatz wichtiger wissenschaftlicher Experimente sein, wenn die Pläne von Professor H. Erdmann, einem der fähigsten deutschen Gelehrten, verwirklicht werden können. In einem Briefe an Dr. Edward H. Keiser von der Washington-Universität, der gestern durch Kaplan A. S. Chaplin dem Ausstellungssekretär, Herrn W. B. Stevens, übermittelt wurde, berichtet Herr Prof. Erdmann von der königl. technischen Hochschule in Charlottenburg, wie folgt: «Unser meteorologisches Institut beabsichtigt einen Ballon von 8700 Kubikmeter Gehalt auf der Ausstellung in St. Louis auszustellen, falls es möglich sein sollte, den Ballon auf dem Ausstellungsplatz oder in unmittelbarer Nähe zu füllen. Wir haben hier in den Gewerken von Charlottenburg besonders weite Röhren und können einen hohen Druck sichern, so daß die Füllung des Ballons nur kurze Zeit in Anspruch nimmt. Gestern gelang es, den Ballon in anderthalb Stunden mit 8700 Kubikmeter Gas zu füllen. Wollen Sie die Güte haben, uns zu schreiben, ob auf dem Ausstellungsplatz Leuchtgas zu haben ist, oder ob wir elektrolytisches Wassergas in Bomben erhalten können? Ich hoffe, Sie im nächsten Jahr begrüßen zu können.» Wie aus Berichten europäischer Zeitungen hervorgeht, wollen deutsche Gelehrte hier während der Ausstellung mit Hilfe des erwähnten Ballons wissenschaftliche Experimente veranstalten. Man wird meteorologische Studien in den Regionen über den Wolken vornehmen. Baudirektor Isaak S. Taylor, Chef des Departements für Gebäude und Anlagen, meldet, daß auf dem Weltausstellungsplatze genügend Gasanlagen vorhanden sein werden, um einen Ballon von 350 000 Kubikfuß in zwei Stunden zu füllen.»

Die Hotelpreise in St. Louis. Um die Besucher der Weltausstellung in St. Louis 1904 vor Überteuerung zu bewahren, hat der sehr rührige und eifrige Präsident der Weltausstellung David Francis die Hotelbesitzer der Stadt verpflichtet, während der Ausstellungszeit einen bestimmten Tarif, der unter keinen Umständen erhöht werden darf, innezuhalten. Nach diesem stellen sich die Preise: In Planters Hotel: Zimmer 8 bis 16 Mark täglich, St. Jameshotel: Zimmer 4 bis 16 Mark, Zimmer und Pension 8 bis 14 Mark, Hotel Rozier: Zimmer 4 bis 16 Mark, Hotel Laclede: Zimmer 4 bis 8 Mark, Westendhotel: Zimmer 6 bis 16 Mark, Mosers Hotel: Zimmer 4 bis 12 Mark, Hotel Beers: Zimmer von 6 Mark abwärts, Usonahotel: Zimmer und Pension 12 bis 20 Mark, Normandyhotel: Zimmer und Pension 10 bis 16 Mark täglich, New Buckinghamhotel: Zimmer 20 bis 80 Mark täglich, Grand Unionhotel: Zimmer 6 Mark.

Der große Preis für den aëronautischen Wettbewerb. Sekretär Stevens von der St. Louiser Weltausstellung erklärte im Hinblick auf die Meldung über angeb-

Digitized by Google

liche Bedenken Santos Dumonts, daß für das Luftschiffturnier bei der Ausstellung 800000 Mark ausgesetzt seien. «Der Hauptpreis von 400000 Mark,» sagte Stevens, «wird aufrecht erhalten. Die Bedingungen sind von einem Komitee hervorragender Gelehrten ausgearbeitet worden und täglich werden Kopien derselben versandt. Erst in der letzten Juliwoche ist ein Vertreter der Ausstellung bei Santos Dumont gewesen. Mehrere Mitglieder des Luftschiffahrtskomitees werden demnächst nach Europa reisen, um mit Leuten, die eventuell teilnehmen würden, zu sprechen.»

Zusätze und Änderungen zum Reglement für die Wettbewerbungen in St. Louis (conf. Jahrg. 1902, S. 172 ff.):

Außer den bisher ausgesetzten Preisen bietet das Ausstellungsunternehmen den angenommenen Bewerbern noch die im folgenden angegebenen Preise für eine Reihe von 10 Wettkämpfen oder Wettfahrten zwischen bemannten Rundballons während der Dauer der Ausstellung.

Die einschlägigen Wettflüge sollen an jedem ersten und dritten Montag jeden Monats stattfinden. Bei denselben besteht die Aufgabe darin, mit dem vom Ausstellungsgebiet aus aufsteigenden Ballon möglichst nahe bei einem von den Preisrichtern ausgewählten Ziel zu landen, welches erst kurz vor der Auffahrt je nach herrschender Windrichtung in Entfernung von 20—30 Meilen (ca. 32—48 km) gewählt wird.

Die Wettpreise werden sein:

1. 200 Doll.[1]) und eine silbervergoldete Medaille,
2. 100 » » » silberne Medaille,
3. 50 » » » bronzene »

Diese Preise gelten für jede der hiernach einschlägigen Wettfahrten. Für jede Serie von 10 oder mehr Wettfahrten werden außerdem noch als Preise bestimmt:

ein 1. Preis von 50 Doll. für den besten Reisebericht.
» 2. » » 25 » » » zweitbesten Bericht, dann
» 1. » » 50 » } für den besten und zweitbesten Satz von während der
» 2. » » 25 » } Fahrt aufgenommenen Photographien.

Berichte und Photographieen bleiben Eigentum der Ausstellungskommission und werden ausgestellt.

Beteiligen sich 10 oder mehr Bewerber an einer Wettfahrt, so werden alle 3 Preise, beteiligen sich 6, so werden die ersten 2, beteiligen sich nur 3, so wird nur der erste Preis gegeben.

Bei mehr als 10 Bewerbern zu einer Wettfahrt können die Preisrichter sie in zwei Abteilungen trennen und die Fahrt der zweiten unter unveränderten Preisbestimmungen auf einen späteren Tag verschieben. Das Ausstellungsunternehmen liefert kostenlos das zur Ballonfüllung nötige Leuchtgas, ebenso den Sand für Ballast; es übernimmt ferner die Entschädigung der Bewerber für die wirklich erwachsenden Rücktransportkosten vom Ziel zum Ausstellungsgebiet; es deckt endlich die fremden Bewerber gegen die gebräuchlichen Auflagen auf deren Material bei Landungen außerhalb des Ausstellungsgebietes. Werden Passagiere mitgenommen, was frei steht, so haben diese keinen Anspruch auf Rücktransportvergütung. Die Ausgleichung der Gewinnaussichten verschieden großer Ballons geschieht durch Bemessung des zur Ausgabe überlassenen Ballastes, indem auf 1000 Kub.-Fuß (28,32 cbm) Balloninhalt 15 Pfund (5,5986 kg) gerechnet werden. Dieser Ballast wird dem Bewerber in unverschlossenen Säcken übergeben. Der zum Abwägen des Ballons nötige Ballast, wobei ein den herrschenden Windverhältnissen nach zum Aufstieg erforderlicher Auftrieb noch belassen bleibt, wird dem Bewerber in versiegelten, unverändert rückzuliefernden Säcken ausgefolgt. Besondere Überwachung dieser Bestimmung wird angeordnet.

Die entsprechende Beschaffenheit der Ballons wird zunächst durch die Preisrichter festgestellt, welche im allgemeinen die bei der Pariser Weltausstellung von 1900 auf-

[1]) 1 Dollar = 4,19 Mk.

Digitized by Google

gestellten Regeln zugrunde legen. Solchen Bedingungen nicht entsprechende Ballons sollen von der Bewerbung ausgeschlossen werden, doch kann zur Internationalen Jury endgültig Berufung ergriffen werden.

Den Preisrichtern bleibt überlassen, durch besondere Bestimmungen Einzelheiten zu regeln. Sie können, in Übereinstimmung mit den Bewerbern, die Bedingungen für einzelne Wettfahrten ändern, so die längste zurückgelegte Strecke z. B. innerhalb zwei Stunden statt des Landens nahe einem Ziel setzen, Benutzung entgegenströmender Winde zur Rückkehr möglichst nahe an den Ausstellungsplatz usw. Wettfahrten können verschoben oder wegen schlechter Witterung abgesagt werden, auch können Zusatzpreise in Fällen besonders verdienstlicher Leistungen zugestanden werden.

Der früher unter IV in den »Rules and Regulations« ausgesetzte Preis für die größte erreichte Höhe bei Auffahrt von dem Ausstellungsplatz aus ist zurückgezogen auf Grund von Vorstellungen auswärtiger Luftschiffer, daß die Ausführung dieses Wettbewerbs zu große Gefahr biete. Die Bekanntmachung dieser Ergänzungen usw. trägt wieder die gleichen Unterschriften wie jene der »Rules and Regulations«.

Alle eventuellen Mitteilungen und Anfragen sind auch wieder zu richten an: The Chief of the Departement of Transportation Exhibits, Universal Exposition, St. Louis Mo. U. S. A. K. N.

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Schweizerischer Aëroklub.

Der Schweizerische Aëroklub, im Jahre 1901 gegründet, zählt zur Zeit 100 Mitglieder und nimmt weitere Mitglieder unter folgenden Bedingungen auf: Eintrittsgeld 5 Fr.; Jahresbeitrag 20 Fr.; Kostenanteil an einer Fahrt, zu der sich Mitglieder je anfangs Jahres einschreiben können, 100 Fr.

Anmeldungen sind an den Sekretär des Schweizerischen Aëroklubs, Neuengasse 10, Bern, zu richten.

Patent- und Gebrauchsmusterschau in der Luftschiffahrt.

Mitgeteilt von dem Patentanwalt Georg Hirschfeld, Berlin NW., Luisenstraße 31.

Deutschland.

Erteilte Patente

in der Zeit vom 15. September bis 10. Oktober 1903.

D. R. P. 146 739. Vorrichtung zum Bewegen von Luftschiffen. **H. Gutzeit, Königsberg (O.-Pr.).** Patentiert vom 11. Juni 1901.

D. R. P. 147 088. Ballongerüst. **Antonie Mary, Neuilly (Frankreich).** Patentiert vom 22. November 1902.

Bibliographie und Literaturbericht.

Aëronautik.

Aërodynamik v. S. Finsterwalder, Sonderabdruck aus: Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften. IV. 17 pp. 149-184. Leipzig. B. G. Teubner.

Mit der Aufnahme eines flugtechnischen Artikels in die Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften wurde sowohl diesen im allgemeinen als auch der Flugtechnik im besonderen ein großer Dienst erwiesen. Endlich ist die Schranke des Hochmuts gefallen, welche durch lange Zeit viele Männer der Wissenschaft den flugtechnischen Bestrebungen zogen. Die Vertreter der Wissenschaft haben endlich gezeigt, daß sie zu

Digitized by Google

würdigen verstehen, was Männer der Praxis schaffen. Die Flugtechnik erscheint als ein selbständiger Zweig der mathematischen Wissenschaften.

Der Name des Verfassers der vorliegenden Schrift birgt für deren Güte. Aus der ziemlich beträchtlichen Literatur wurde das Wichtigste herausgenommen und in übersichtlicher Form zusammengestellt. Eine vollständige Literaturübersicht haben wir leider nicht vor uns. Diese zu schaffen, dürfte übrigens bei den oft sehr versteckten Arbeiten große Mühen erheischen. Wenn z. B. der Verfasser auf Seite 154 erwähnt, daß nach einer mündlichen Mitteilung des Herrn R. Emden, «das v. Helmholtzsche Beispiel, in welchem der lenkbare Ballon mit einem Oceandampfer verglichen wird, durch einen Zahlenfehler entstellt wird und das Einsetzen der richtigen Zahl kein brauchbares Ergebnis liefert», so verweist der Referent auf seine Arbeit: «Zur Frage des Widerstandes, welchen bewegte Körper in Flüssigkeiten und Gasen erfahren»,[1]) in welcher v. Helmholtz' Irrtum richtig gestellt ist. Ferner wäre das Buch des Herrn K. Milla über den Vogelflug im 11. Abschnitt, der diesen Gegenstand behandelt, wohl der Erwähnung wert gewesen.

Der Gesamtinhalt der vorliegenden Schrift gliedert sich folgendermaßen: Das Verhalten bewegter Luft an Hindernissen — Theorie des Freiballons und des gesteuerten Ballons — Beobachtung der auf die Aërodynamik bezüglichen Größen — Abhängigkeit des Luftwiderstandes von den Dimensionen des Hindernisses, sowie von der Dichte, Geschwindigkeit und Beschleunigung der Luft — Größe und Richtung des Luftwiderstandes ebener Flächen, die schief zu ihrer Ebene bewegt werden — der Luftwiderstand von flachgewölbten und krummen Flächen, sowie von Flächenkombinationen — Drachen — Fallschirme und ähnliche passive Flugapparate — aktive Flugmaschinen — Drachenflieger, Radflieger und Schwingenflieger — Propeller und Windmotoren — der Vogelflug.

G. Jäger.

G. Espitallier, «Le Santos Dumont», Nr. 9 in «La Nature» vom 13. Juni 1903. 2 Seiten, 2 Abbildungen.

Der Aufsatz gibt eine Beschreibung des Luftschiff-Parkes, welchen Santos Dumont in Paris eingerichtet hat. Er hat in seinem Aërodrom zu Neuilly sein Luftschiff Nr. 9, mit dem er zur Zeit bei günstiger Witterung täglich Ausfahrten unternimmt. Ferner den Santos Nr. 7 von 1257 cbm mit einem Motor von 60 Hp bestimmt für den Wettbewerb in St. Louis, den Santos Nr. 10, «Ballon Omnibus» benannt, weil er 2010 cbm groß, 12 Reisende aufnehmen soll, und endlich eine Nachbildung des in Monte Carlo verunglückten Luftschiffes Nr. 6, mit dem Santos Dumont beinahe sein Leben verloren hätte.

Meteorologie.

Veröffentlichungen der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt. Beobachtungen mit bemannten, unbemannten Ballons und Drachen, sowie auf Berg- und Wolkenstationen am 9. Januar und am 5. Februar 1903. Straßburg 1903. 72 pp. 2 Tafeln. 4°.

Die vorzügliche Organisation der internationalen Ballonfahrten hat durch die vorliegende Veröffentlichung erst ihren vollen Wert erlangt. Nachdem das in 3 Jahren aufgespeicherte Material bereits zu veralten drohte, ist jetzt eine rasche und vollständige Drucklegung ermöglicht worden. Se. Majestät der deutsche Kaiser hat die Mittel gewährt, um die Resultate der internationalen Ballonfahrten aus den Jahren 1900, 1901 und 1902 veröffentlichen zu können und der erste Halbband wird bald erscheinen. Außerdem ist aber die Veröffentlichung der Aufstiege im Jahre 1903 mit deutschen Reichsmitteln begonnen und für die ersten zwei Fahrten durchgeführt worden.

Über die Art der Veröffentlichung ist wenig zu sagen. Die Resultate der bemannten Fahrten sind möglichst in extenso gegeben, diejenigen der unbemannten nach den Registrierungen von 2 zu 2 Minuten. Die Angaben sind ergänzt durch Wolken-

[1]) Wien. Ber. CVI. Abt. II. S. 1118 ff. (1897). Auch abgedruckt in der Ztschr. f. Luftschiffahrt und Physik der Atmosphäre 1898.

Digitized by Google

beobachtungen und Beobachtungen an Bergstationen. Dem Herausgeber, Prof. Hergesell, wird man vor allem dankbar sein für das Bestreben, Beobachtung und Bearbeitung möglichst einheitlich zu gestalten.

An der internationalen Fahrt vom 9. Januar beteiligten sich 6 unbemannte Ballons (Paris, Chalais-Meudon, Straßburg, Berlin, Wien) und 5 bemannte (Guadalajara, Berlin, Rom, Wien), während an 3 Stellen (Bodensee, Pawlowsk und Blue Hill) Drachenaufstiege stattfanden. Am 5. Februar stiegen 6 unbemannte Ballons (Trappes, Itteville, Straßburg, Berlin, Wien), 2 bemannte (Berlin, Wien) und es stiegen Drachen auf dem Bodensee, in Berlin, Pawlowsk und auf dem Blue Hill. Sg.

R. Süring: Die Gewitterböen am 3. Juli 1898. Sonderabdr. aus «Ergebn. d. Gewitterbeoacht. 1898—1900». Berlin 1903. 11 S., 4 Taf., 4°.

Einige in ziemlich gleichmäßigen Intervallen auf einander folgende Böen gaben Veranlassung, die Dynamik dieser Erscheinung etwas näher zu verfolgen. Es ließen sich wellenähnliche Bewegungen in Abständen von etwa 60 km nachweisen. Die regelmäßige Anordnung der atmosphärischen Störungen trat besonders dann hervor, wenn sogen. Partial-Isobaren gezeichnet wurden, d. h. die Unterschiede zwischen den wirklichen Isobaren und den Isobaren einer (idealen) gleichmäßig entwickelten Depression.

Denkschrift der Kommission für luftelektrische Forschungen der Delegierten der kartellierten Akademien und gelehrten Gesellschaft für die Versammlung zu München am 5. und 6. Juni 1903. München 1903. 84 S., 8°.

Die Schrift enthält vier Arbeiten: E. Riecke, neuere Anschauungen der Elektrizitätslehre mit besonderer Beziehung auf Probleme der Luftelektrizität; F. Exner, Potentialmessungen; J. Elster und H. Geitel, über die radioaktive Emanation in der atmosphärischen Luft; J. Elster und H. Geitel, über Methoden zur Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit der Luft an der Erdoberfläche sowie ihres Gehalts an radioaktiver Emanation und die nächsten Ziele dieser Untersuchungen. — Besonders die erste dieser Arbeiten verdient allgemeine Beachtung wegen ihrer geistreichen Darstellung der Lehre von den Ionen.

H. Rudolph: Luftelektrizität und Sonnenstrahlung. Leipzig (J. A. Barth) 1903. 24 S., 8°.

Das Heft enthält sehr anregend geschriebene, beachtenswerte theoretische Spekulationen über den Sitz der elektrischen und magnetischen Kräfte. Verf. hat die Grundgedanken seiner Anschauungen schon früher in dieser Zeitschrift 1898, S. 105, selbst entwickelt; er glaubt, daß die elektrisierende Wirkung der Sonnenstrahlung hauptsächlich in den atmosphärischen Schichten zur Entfaltung kommt, welche zu beiden Seiten der Schattengrenze der Erde liegen. Auf diesen «Dämmerungs- oder Ladungsring» beziehen sich im wesentlichen seine Untersuchungen. Er stützt seine Theorie zunächst durch experimentelle Arbeiten von Lenard über ultraviolette Strahlung und erörtert sodann mathematisch die Einflüsse des Ladungsringes auf einer rotierenden Kugel. Die Darstellung des Verf. vermag manche Beobachtungen über die Luftelektrizität und die Gewitter, besonders die geographische Verteilung betreffend, zu erklären; immerhin werden seine theoretischen Voraussetzungen vielfach auf Widerspruch stoßen.

Assmann: Aus dem Aëronautischen Observatorium. Das Wetter. 20. S. 96, 118. 1903. 2 Tafeln.

Kurze Notizen über die Aufstiege im März und April.

Personalia.

Herr **Dr. Süring** wurde zum Professor ernannt. [1])

Klußmann, Major und Kommandeur des Luftschiffer-Bataillons, durch A. K. O. vom 18. Oktober unter Versetzung in das Niederschles. Feldart.-Rgt. Nr. 41 mit der Führung dieses Regiments beauftragt.

v. Besser, Major im großen Generalstabe, zum Kommandeur des Luftschiffer-Bataillons ernannt.

[1]) Benachrichtigung unlieb verspätet.

Digitized by Google

Humor.

Das große Publikum scheint sich überall annähernd gleiche Gedanken über Luftschiffahrt zu machen, wie aus nachstehender Arbeit eines bekannten Pariser Luftschiffers zu entnehmen ist:

De quelques remarques qu'on a coutume de faire aux Aéronautes et des Réponses qu'il convient d'y donner.

I. **Que ressent-on en ballon?** Une délicieuse impression *de calme, de repos, de sécurité* parfaite. Même au-dessus des nuages, le panorama est superbe et se renouvelle sans cesse. Chaque ascension provoque des sensations neuves, d'une sublime poésie.

II. **On doit avoir le VERTIGE, le MAL DE MER!** On n'a pas le vertige parce qu'on n'a aucun contact avec la terre et aucun point de comparaison. On ne peut avoir le mal de mer car on n'éprouve aucune sensation de balancement ni de mouvement.

III. **On doit avoir très froid!** Le froid même le plus vif est beaucoup moins sensible qu'à terre parce qu'il n'y a pas de vent.

IV. **On doit ressentir beaucoup de VENT surtout lorsqu'on marche vite?** On ne ressent aucun vent puisqu'on marche avec lui.

V. **Si les cordes se rompaient!** Les résistances des différents cordages sont calculées bien au-delà de l'effort maximum qu'on leur demande; et cet effort est réparti sur leur ensemble de telle façon, que, si par hasard, l'une d'elles venait à se rompre, cela n'aurait pas de suites fâcheuses.

VI. **Si le ballon venait à CREVER!** La résistance de l'étoffe est calculée pour subir une pression bien supérieure à celle qu'elle est appelée supporter; elle n'éprouve d'ailleurs *aucune fatigue*, grâce au *filet* qui repartit la charge sur l'ensemble du ballon. En l'air, l'aérostat ne court aucun risque de perforation et même si cela pouvait se produire, un trou de faibles dimensions n'aurait que fort peu d'importance.

VII. **Il faut avoir soin de bien FERMER le BALLON pour que le gaz ne s'échappe pas!** Il importe au contraire de **LAISSER GRAND OUVERT** le bas du ballon appelé **APPENDICE**, afin que le trop plein du gaz produit par la *dilatation* puisse s'échapper librement. Tout danger d'explosion est ainsi évité.

VIII. **On risque d'être entraîné à des HAUTEURS où il n'y a PLUS D'AIR!** L'aéronaute s'élève et s'abaisse à volonté, c'est aux environs de *6,000 mètres* qu'on ressent les premiers symptômes causés par *la raréfaction de l'air*. Or, à moins de faire volontairement et avec un matériel spécial une ascension dans les hautes régions on voyage généralement à des altitudes moyennes où l'on n'éprouve aucune gêne, mais un grand bien-être.

IX. **On ignore la HAUTEUR à laquelle on se trouve!** Le *baromètre* indiquant la pression atmosphérique la fait connaître à quelques mètres près.

X. **On ne voit rien si haut!** Le *rayon d'observation* est au contraire *immense*, et peut s'étendre jusqu'à 50 kilomètres et plus, selon l'altitude et la pureté de l'atmosphère. Bien plus, *les moindres détails* du paysage sont visibles pour l'aéronaute.

XI. **On ne sait pas OU L'ON VA!** On sait parfaitement où l'on est et où l'on va en observant simultanément le terrain et la carte. On connaît *la direction* en consultant *la boussole*. Enfin on a souvent l'occasion de converser avec les habitants. L'ignorance du lieu où finira le voyage n'est pas le moindre plaisir.

C'est seulement au sein des nuages ou au-dessus d'eux (*mer des nuages*) qu'on est incertain de sa route; on n'y reste d'ailleurs jamais longtemps.

XII. **Il est impossible de converser avec les gens qui sont à terre!** Les bruits de terre sont perceptibles à de grandes hauteurs et la voix des aéronautes s'entend très suffisamment du sol.

XIII. **LA NUIT comment peut-on voir!** Il est possible, la nuit, *d'équilibrer* le ballon très près du sol. Même lorsqu'il n'y a pas de lune on distingue le terrain d'une façon suffisante: Les lumières des villes, des phares, des chemins de fer, le scintillement des eaux se voient parfaitement.

Digitized by Google

XIV. **On peut être entraîné au-dessus de LA MER?** Sachant où il est et où il va, l'aéronaute prend terre dès qu'il se voit dans une direction dangereuse.

XV. **ON JETTE DU LEST pour descendre!** Au contraire, on jette du *lest* pour monter ou pour *enrayer* une descente trop rapide.

XVI. **On peut donc DESCENDRE quand on veut?** On descend quand on veut et où l'on veut soit en profitant d'un mouvement spontané de descente, soit en provoquant ce mouvement par l'abandon d'une certaine quantité de gaz par *la soupape* placée à la partie supérieure du ballon

XVII. **Si LA SOUPAPE ne fonctionnait pas!** Une soupape simple, bien conditionnée, qu'on a vérifiée avant le gonflement, *doit* toujours fonctionner. On la manœuvre de la nacelle au moyen d'une corde solide qui pend à l'intérieur du ballon.

Le ballon ayant tendance à descendre de lui-même après chaque bond en hauteur, la soupape n'est pas indispensable pour descendre, elle sert surtout pour dégonfler après l'atterrissage.

XVIII. **LA DESCENTE doit présenter de GRANDS DANGERS: on risque de tomber dans une rivière, sur une maison, sur les arbres!** La descente ne présente pas plus de danger que le reste, pourvu qu'on fasse usage *d'engins d'arrêt* bien compris (guide-rope, ancre, amortisseurs, corde de déchirure, etc.), et qu'on ait soin de conserver une quantité de lest suffisante pour éviter un obstacle inattendu.

XIX. **On a toujours soin de se munir d'un PARACHUTE?** Le parachute serait un bagage **INUTILE**. Jamais on ne l'emploie. Si le lest est insuffisant pour modérer la descente, le ballon à demi dégonflé offre lui-même assez de résistance à l'air pour remplir l'office de paraclute.

XX. **Dès que la nacelle touche terre il faut s'empresser de sauter en dehors?** On ne doit au contraire sortir de la nacelle que lorsque le ballon est suffisamment dégonflé pour n'avoir plus la force de repartir.

XXI. **Si le ballon PRENAIT FEU!** Le gaz ne s'enflamme pas spontanément; en évitant d'allumer quoi que ce soit, on évite tout danger d'incendie.

La nuit on s'éclaire au moyen d'une lampe électrique.

XXII. **Si on est pris par un ORAGE?** Quand le temps est orageux il est prudent de ne pas monter. Etant en l'air on voit les orages se former; on a le temps de descendre avant qu'ils n'atteignent le ballon.

XXIII. **Si on a un BESOIN à satisfaire!** Rien de plus facile, grâce au système du *tout à l'atmosphère*, mais seulement quand il y a utilité de jeter du lest.

XXIV. **Et les BALLONS CAPTIFS!** Les ballons captifs ne sont *ni plus ni moins dangereux* que les ballons libres. Ils doivent *toujours* être équipés pour l'ascension libre, en prévision d'une rupture du câble, fort rare il est vrai. En tous cas, l'ascension captive est infiniment moins agréable que l'ascension libre à cause du vent que l'on ressent et des balancements qui en résultent.

CONCLUSION. — Le sport aérostatique est *le plus captivant* de tous. Il ne présente *pas plus de dangers* que les autres. Il n'exige qu'un matériel bien conditionné mais simple et un pilote prudent connaissant son métier.

. . . . . .

« Les sinistres aériens, dit Gaston Tissandier, n'ont jamais été, **dans les circonstances ordinaires**, que la conséquence de l'ignorance, de l'incapacité ou d'une témérité voisine de la folie. »

IRIS.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

Digitized by Google

(Gesetzlich geschützt.)

Matterhorn.

Untergabelhorn.
Gehänge des Mattelehorn.

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VII. Jahrgang. Dezember 1903. 12. Heft.

Die topographische Verwertung von Ballonaufnahmen.

[Auszug aus einem in der Sitzung vom 3. Januar 1903 der math.-phys. Klasse der k. bayr. Akademie der Wissenschaften gehaltenen Vortrage.[1])]

Von **Dr. Sebastian Finsterwalder,**

Professor an der technischen Hochschule in München.

Der Anblick einer Ballonaufnahme erinnert unwillkürlich an den einer topographischen Karte und der Gedanke, Ballonaufnahmen zur Herstellung solcher Karten zu verwenden, ist gewiß naheliegend. Befremdend für den Laien, aber unmittelbar einleuchtend für den in der Geometrie Geschulten ist der Umstand, daß eine einzige Ballonaufnahme niemals hinreicht, eine Karte des darauf dargestellten Geländes zu entwerfen, falls man nicht die Annahme macht, daß das Gelände vollkommen eben ist. Man braucht mindestens zwei Aufnahmen desselben Geländes für diesen Zweck. In einer früheren Arbeit[2]) in diesen Blättern habe ich gezeigt, wie man aus zwei Ballonaufnahmen nicht nur die Karte, sondern auch die Höhen des dargestellten Geländes ermitteln kann. Dabei war vorausgesetzt, daß von der Karte drei oder vier Punkte bereits bekannt seien, und die Konstruktion der Karte erfolgte in der Art, daß die Ballonorte zur Zeit der Aufnahmen zuerst auf Grund der bekannten Punkte ermittelt wurden, und dann konnten die unbekannten Teile der Karte, soweit sie auf beiden Ballonaufnahmen zu erkennen waren, gefunden werden. Dieses Verfahren leidet an zwei Übelständen, die in engem Zusammenhange stehen; einem prinzipiellen, der darin besteht, daß man von der zu konstruierenden Karte überhaupt etwas und noch dazu mehr als unbedingt nötig voraussetzt, und einem praktischen, insofern als die ungenügende Kenntnis des Vorausgesetzten die Konstruktion der Ballonörter fälscht und die dadurch entstandenen Fehler sich auf die weitere Konstruktion der Karte übertragen. Nur durch ganz besondere, von den üblichen Verfahren der Photogrammetrie völlig abweichende Kunstgriffe läßt sich die Anhäufung der Fehler auf ein erträgliches Maß einschränken. Nun habe ich bereits vor Jahren gezeigt,[3]) daß zwei Bilder mit innerer durch Bildweite und Hauptpunkt gegebener Orientierung ausreichen, das auf beiden dargestellte Objekt samt den dazu ge-

[1]) Der Vortrag erschien inzwischen im 22. Bd. der Abhandlungen der II. Kl. der k. Akad. der Wiss. S. 223 unter dem Titel: Eine Grundaufgabe der Photogrammetrie und ihre Anwendung auf Ballonaufnahmen. Mit 1 Tafel. Auch separat zu beziehen.

[2]) Photogrammetrische Aufnahme von Höhenkarten vom Luftballon aus. Illustr. aëron. Mitt. 4. Bd. 1900. S. 123.

[3]) Die geom. Grundlagen der Photogrammetrie. Bericht erstattet der deutschen Mathematikervereinigung zu Braunschweig 1897. Jahresbericht der deutschen Mathematikervereinigung, 6. Bd.. S. 15. Weiterhin als B mit Seitenzahl zitiert.

Digitized by Google

hörigen Standpunkten unabhängig von jeder weiteren Messung bis auf den Maßstab und die äußere Orientierung zu bestimmen. Die wirkliche Durchführbarkeit der damals nur angedeuteten Lösung soll nun an einem Beispiele der Ballonphotogrammetrie gezeigt werden. Da man indessen mit einer Karte ohne Maßstab und ohne Orientierung gegen die Vertikale und die Himmelsrichtungen nicht viel anfangen könnte, muß noch erörtert werden, wie man die Kenntnis einzelner Punkte der Karte zur Bestimmung des Maßstabes und der Orientierung benützt. Unvollkommenheiten in dieser Kenntnis werden nunmehr nur den Maßstab und die Orientierung, nicht aber die Form des dargestellten Geländes beeinflussen, und hierin beruht der wesentliche Vorzug der neuen Methode der Ballontopographie.

Im folgenden wird nur die genaue Bekanntschaft der inneren Orientierung der photographischen Aufnahmen, die von den Dimensionen des benutzten Apparates allein abhängt, vorausgesetzt; von der äußeren Orientierung gegen die Vertikale wird nur eine ungefähre Kenntnis gefordert. Erheblich einfacher und förderlicher wird die Methode, falls die äußere Orientierung gegen die Vertikale — im wesentlichen die Neigung des Apparates bei der Aufnahme — genau bekannt ist. Erst in letzter Zeit haben die Versuche zur Ermittelung derselben im Ballon einen zweifellosen Erfolg gehabt. In einem zweiten Aufsatze werde ich die Benützung solcher Aufnahmen zur möglichen Vereinfachung der Rekonstruktion, die dann ganz auf graphischem Wege ausgeführt werden kann, besprechen.

Zur Verwendung kommen zwei Ballonaufnahmen, welche die Umgebung des Marktes Gars am Inn aus ungefähr 2000 m Höhe gesehen darstellen und von Herrn Privatdozent Dr. R. Emden gelegentlich einer von ihm geführten Vereinsfahrt im neuen Vereinsballon «Sohncke» des Münchner Vereins für Luftschiffahrt aufgenommen wurden. Der dabei verwendete Vereinsapparat ist mit einer Rahmeneinrichtung[1]) zur Ermittelung der inneren Orientierung versehen, das Format der Platten (Marke «Perorto» von der Fabrik O. Perutz) 12×16 cm, die Bildweite 15,16 cm, die Belichtungsdauer des Momentverschlusses (System Bruns) nach Messung von Herrn Baron von Bassus[2]) 0,02 Sekunden. Das Objektiv, ein «Orthostigmat» der Firma Steinheil und Söhne, zeichnet innerhalb des in Betracht kommenden Gesichtsfeldes von über 60° perspektivisch richtig und gibt bei Abblendung auf ein Zwölftel der Brennweite genügend scharfe, gut durchgearbeitete Bilder, die Messungen bis auf 0,05 mm erlauben.

Zur Vermittlung der Rekonstruktion des Objektes und der Standpunkte dienen die von Herrn Professor Guido Hauck eingeführten Kernpunkte,[3]) die nichts anderes sind als die Bilder des eines Standpunktes vom andern aus gesehen. Ihre Auffindung wird im ersten Teile der Abhandlung erörtert.

---

[1]) Siehe Tafel. Die Rahmenmaße im Original sind: $161{,}5 \times 144{,}2$ mm. Die Verkleinerung bei der Wiedergabe entspricht der angegebenen reduzierten Bildweite.

[2]) Vergleiche: Ill. Aeron. Mitteilungen 1902. S. 78. Der Apparat ist dort mit C (V) bezeichnet.

[3]) B. S. 9. (Anm. 3, vorige Seite.)

Digitized by Google

Aus «Jahresbericht des Münchener Vereins für Luftschiffahrt 1902».

Erste Aufnahme. Tafel.

Gars am Inn aus 2496,2 m. Bildweite 143,2 mm reduziert.

Zweite Aufnahme.

Gars am Inn aus 2144,8 m. Bildweite 143,2 mm reduziert.

Digitized by Google

Der zweite Teil handelt von der Rekonstruktion des Objektes, der dritte von der Aufsuchung des Maßstabes und der Orientierung im Raum und der vierte von der Herstellung der Karte.

1. Die Kernpunkte und ihre Bestimmung.

Denkt man sich zwei Apparate gleichzeitig an die Stellen des Raumes versetzt, welche der Aufnahmeapparat zu den verschiedenen Zeiten der Aufnahme inne gehabt hat, und verbindet man die perspektivischen Zentren (Linsenmittelpunkte) durch eine Gerade, so schneidet diese, gehörig verlängert, die Ebenen der lichtempfindlichen Platten in den Kernpunkten. Legt man durch diese Gerade als Achse und die verschiedenen Objektpunkte die Ebenen eines Büschels (Kernebenenbüschels), so enthält jede Ebene, außer dem Objektpunkt, auch dessen beide Bildpunkte. Denkt man sich nun die Apparate aus ihrem räumlichen Zusammenhang gelöst, aber den Bildpunkten einer jeden photographischen Platte auch noch ihren Kernpunkt beigesellt, so kann das vorhin im Raume aus den Objektpunkten konstruierte Ebenenbüschel an jedem Apparat für sich konstruieren, indem man durch die Verbindungslinie von Kernpunkt und perspektivischem Zentrum (Linsenmittelpunkt) die Ebenen nach den Bildpunkten legt. Die Gleichheit der aus beiden Bildern so wiedergefundenen Ebenenbüschel, oder genauer gesagt, die Gleichheit der Winkel, welche die Ebenen nach entsprechenden Bildpunkten mit einander einschließen, ist ein Kriterium für die Richtigkeit der gewählten Kernpunkte und kann umgekehrt zur Aufsuchung derselben dienen. Da die Lage der beiden Kernpunkte von je zwei Koordinaten in ihren Ebenen abhängig ist, so ist die Gleichsetzung von vier Winkeln jener Ebenenbüschel zur Bestimmung der Kernpunkte notwendig. Diese vier Winkel schließen die Ebenen nach fünf entsprechenden Bildpunkten miteinander ein und so genügt die Kenntnis der Bilder von fünf Objektpunkten auf beiden Photographien zur Auffindung der Kernpunkte. Eine direkte Konstruktion auf diesem Wege ist mit den gegenwärtigen mathematischen Hilfsmitteln nicht durchführbar und würde auf alle Fälle äußerst zeitraubend sein, aber das angegebene Kriterium reicht aus, um die genäherte Lage der Kernpunkte so zu verbessern, daß sie richtig wird. Zu einer genäherten Lage der Kernpunkte gelangt man aber bei Ballonaufnahmen sehr leicht, wenn man den Ballon mit Lotleinen ausrüstet, die sich auf den Photographien mit abbilden. Der Schnitt der Leinenbilder ist das Bild des Nadirs des Ballonortes und mit seiner Hilfe kann man, wie ich früher zeigte, Horizontal- und Vertikalwinkel aus den Ballonaufnahmen entnehmen und speziell auch den Ballonort konstruieren, wenn die Lage zweier Punkte im Gelände bekannt ist.[1]) Unter der bei Ballonaufnahmen immer genügend genau zutreffenden Annahme, daß die Verbindungslinie zweier nicht zu naher Objektpunkte horizontal ist, kann man, da ja der Maßstab vorläufig gleichgültig ist, die

[1]) B. 8. 29. S. 32 u. S. 36.

Digitized by Google

Endpunkte einer beliebigen Strecke als die bekannten Objektpunkte ansehen und nach ihnen die Ballonorte und die Stellung der Bildebenen während der Aufnahme bestimmen. Hieraus ergibt sich mittels einer keineswegs umständlichen Konstruktion der darstellenden Geometrie die Lage der Kernpunkte als Schnitt der Verbindungslinie der Ballonorte mit den Ebenen der lichtempfindlichen Platten. Nachdem man die Koordinaten x_0 y_0, x_0' y_0' der Kernpunkte, in dieser Weise genähert, bestimmt hat, rechnet man mit denselben und mit den Koordinaten von fünf Objektpunkten die Winkel, welche die Kernbüschelebenen miteinander einschließen, sowie die Veränderungen dieser Winkel bei kleinen Änderungen der Koordinaten der Kernpunkte. Dann stellt man die vier linearen Bedingungsgleichungen für die letztgenannten Koordinatenänderungen auf, deren Erfüllung bewirkt, daß die vier Winkel in den beiden Aufnahmen entsprechenden Kernebenenbüscheln gleich werden. Nimmt man die Bilder von mehr als fünf Objektpunkten, so erhält man überschüssige Bedingungsgleichungen und man kann nach der Methode der kleinsten Quadrate die günstigsten Verbesserungen der Kernpunktskoordinaten, deren mittlere Fehler, sowie die mittlere Abweichung der gleich sein sollenden Winkel in den Kernebenenbüscheln berechnen. Letztere ergab sich in unserem Falle bei Verwendung der Bilder von 11 Objektpunkten, die 10 Bedingungsgleichungen lieferten, zu 0,03 Grad, oder 1,7 Bogenminuten.

2. Die Rekonstruktion des Objektes.

Sind einmal die Kernpunkte gefunden, so bereitet die Rekonstruktion des Objektes gar keine Schwierigkeiten mehr. Man steckt die beiden kongruenten Kernebenenbüschel so ineinander, daß die Achsen und die nach entsprechenden Bildpunkten laufenden Ebenen sich möglichst decken und die perspektivischen Zentren beider Aufnahmen eine bestimmte Entfernung, z. B. gleich der Einheit haben. Hierbei kann man den graphischen oder auch den analytischen Weg einschlagen. Letzterer ist namentlich dann vorzuziehen, wenn auf die Ermittelung der Höhen Wert gelegt wird. Man wählt in diesem Falle zur Festlegung der Punkte ein möglichst bequemes Koordinatensystem, dessen eine Ecke etwa im ersten Aufnahmepunkt liegt, während eine Achse durch den zweiten Aufnahmepunkt geht und eine Ebene annähernd vertikal steht, wofür die vorausgegangene Näherungskonstruktion der Kernpunkte Anhaltspunkte liefert. Jeder Objektpunkt ist der Schnitt zweier von den perspektivischen Zentren nach den Bildpunkten laufenden Strahlen, welche in sich deckenden Ebenen der Kernbüschel liegen. Die gemeinsame Achse der letzteren fällt mit der ersten Achse des Koordinatensystems zusammen und seine Ebenen schließen bekannte Winkel mit der vertikal gestellten Koordinatenebene ein, was die Berechnung sehr vereinfacht. Es sind nur die Koordinaten von jenen Punkten zu berechnen, welche für die spätere Orientierung der Karte in Betracht kommen, also im allgemeinen wenigstens von dreien. Im vorliegenden Beispiel wurden die Koordinaten von allen 11 Objektpunkten, die zur Auffindung der Kernpunkte gedient hatten, bestimmt.

Digitized by Google

Dabei erhält man auch einen Anhaltspunkt zur Beurteilung der Genauigkeit der Rekonstruktion des Objektes. Die beiden Kernebenenbüschel sind nicht absolut kongruent und entsprechende Ebenen schließen daher einen kleinen Winkel ein, so daß die den Objektpunkt bestimmenden Strahlen in verschiedenen Ebenen verlaufen und sich nicht genau schneiden, sondern einen kürzesten Abstand besitzen, der in Teilen der Basis (ca. 4000 m) gemessen den mittleren Wert 0,00027 hat. Abgesehen hiervon sind die Schnitte der Strahlen äußerst günstig, indem die Schnittwinkel sich zwischen 86° und 94° bewegen. Die mittlere Unsicherheit eines rekonstruierten Objektpunktes ist hiernach nicht höher als 0,00027 der Basis zu schätzen. Es wäre unzweckmäßig, wollte man nun mit der Konstruktion neuer Objektpunkte fortfahren. Es empfiehlt sich vielmehr, zur Maßstabbestimmung und Orientierung überzugehen, damit die weiter zu konstruierenden Punkte gleich in endgültiger Lage erscheinen.

3. Aufsuchung des Maßstabes und Orientierung im Raum.

Zur Aufsuchung des Maßstabes und zur Orientierung im Raum genügt die Kenntnis der absoluten Lage dreier Punkte des Objekts, ja es treten hierbei schon drei überschüssige Bestimmungsstücke ein, die eine Ausgleichung erfordern. Herr Geheimrat v. Helmert[1]) hat eine rechnerische Methode angegeben, zwei Dreiecke (oder sonstige ebene Figuren) durch Drehung und Maßstabsänderung möglichst zur Deckung zu bringen. Dieselbe läßt sich folgendermaßen geometrisch deuten: 1) legt man die Ebenen beider Figuren so aufeinander, daß die Schwerpunkte sich decken; 2) bildet man aus den Verhältnissen der Schwerpunktsabstände entsprechender Punkte beider Figuren das arithmetische Mittel mit den Quadraten jener Abstände als Gewichten und benützt es zur Reduktion der Dimensionen; 3) dreht man die eine Figur solange um den gemeinsamen Schwerpunkt, bis die algebraische Summe der Dreiecke, welche von den Schwerpunktsabständen entsprechender Punkte gebildet werden, gleich Null ist. Nach der Helmertschen Methode wird man verfahren, wenn das Objekt entweder nur nach drei Punkten oder nach einer größeren Zahl in einer Ebene gelegenen Punkten zu orientieren ist.

Im vorliegenden Falle sollte mit der Orientierung auch eine objektive Prüfung des rekonstruierten Punkthaufens verbunden werden, darum versuchte ich durch Messungen im Gelände die absolute Lage aller 11 Punkte zu finden. Unterstützt durch meinen Assistenten, Herrn Dr. G. Faber, und ausgerüstet mit Instrumenten aus dem geodätischen Institut des Herrn Professor Dr. Max Schmidt, begab ich mich nach Gars, um die Punkte aufzusuchen, in die Katasterblätter 1 : 5000 einzutragen und ihre Höhen barometrisch zu messen. Die Punkte konnten alle gefunden und bis auf einen, der zu ungünstig gegenüber bekannten Punkten lag, bis auf etwa 2 m genau eingetragen werden. Leider erwiesen sich die mit zwei Aneroiden und registrierenden Stationsbarometern ermittelten Barometerhöhen infolge des

[1]) Die europäische Längengradmessung in 52 Grad Breite, 1. Heft, S. 17, Berlin 1893.

Digitized by Google

gewitterigen Zustandes der Atmosphäre noch unsicherer. Eine Höhenaufnahme des betreffenden Geländes ist zur Zeit nicht vorhanden.[1])

Es lag nun die Aufgabe vor, den räumlichen Haufen der konstruierten Objektpunkte mit jenem der 10 gemessenen Terrainpunkte möglichst zur Deckung zu bringen. Es geschieht dies folgendermaßen: 1) bringt man die Schwerpunkte beider Haufen zur Deckung; 2) vergrößert man den ersten in einem Verhältnis, das gleich dem Mittel aus den Verhältnissen der Schwerpunktabstände entsprechender Punkte gebildet mit den Quadraten jener Abstände als Gewichten ist, und 3) dreht man den ersten Punkthaufen solange gegen den zweiten, bis folgende Bedingung erfüllt ist: Jedem aus zwei ent-

Fig. 1. M 1:25000.

sprechenden Schwerpunktsabständen gebildeten Dreieck wird ein Vektor zugewiesen, der senkrecht auf der Dreiecksebene steht und dessen Länge gleich dem Dreiecksinhalt ist. Die geometrische Summe dieser Vektoren muß Null sein, dann ist der günstigste Anschluß beider Punkthaufen erreicht. Das Resultat des Zusammenschlusses zeigt folgende Tabelle, in welcher die photogrammetrisch ermittelten Koordinaten aufrecht, die geodätisch gemessenen kursiv gedruckt sind.

[1]) Die Figur 1 gibt eine doppelte Vergrößerung der Umgebung von Gars in dem bayrischen Atlasblatte Wasserburg-Ost 1:50000. Sie enthält außer den Bergschraffen einige Höhenkoten, deren Horizont um 8–9 m höher ist als jener der Barometermessungen und der Karte Fig. 2.

Digitized by Google

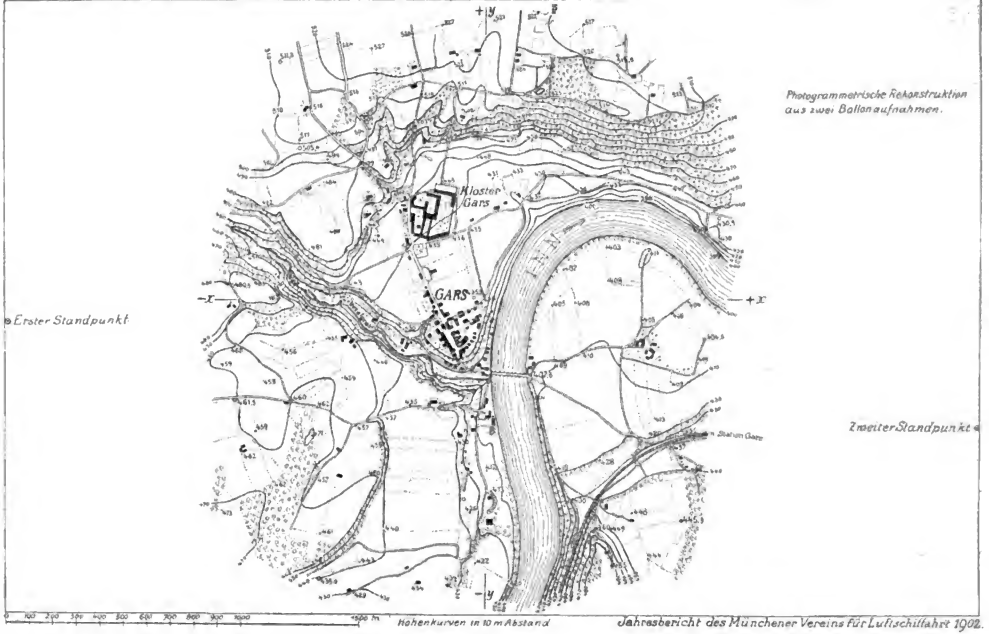


Fig. 2

Digitized by Google

Die Zahlen bedeuten Meter.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
x	554,6	824,5	—708,6	—867,8	—48,7	986,7	—1067,0	187,8
	558,0	*816,6*	*—707,2*	*—868,7*	*—48,7*	*986,2*	*—1066,6*	*187,2*
y	1027,2	—930,1	—1180,2	1002,2	10,3	341,5	—424,1	—318,6
	1027,3	*—927,7*	*—1192,1*	*1003,1*	*14,7*	*340,0*	*—419,6*	*—315,3*
z	515,9	445,9	439,9	511,8	435,9	430,9	461,5	407,6
	512,9	*440,9*	*440,3*	*511,5*	*438,7*	*433,1*	*459,6*	*410,1*

	9.	10.	11.
x	— 787,0	— 1076,7	925,8
	— 783,4	—	*926,3*
y	636,2	59,0	— 163,6
	— 635,7	—	*— 164,3*
z	505,4	480,9	404,5
	504,6	*— 480,8*	*407,8*

Die Koordinaten der Standpunkte (Ballonorte) werden folgende:

	x	y	z	
Erster Standpunkt:	—2026,2	— 92,4	2496,2	Standlinie: 4125,2 m
Zweiter »	2061,1	—535,8	2144,8	

Der Anfangspunkt der x- und y-Koordinaten ist der gemeinsame Schwerpunkt, welcher von dem linken (bezw. unteren) Rande des Katasterblattes N. O. 1 29 um: 1185,2 m (1858,3 m) entfernt ist. Auf der Karte Fig. 2 sind die Koordinatenaxen an den Rändern markiert. Aus der Tabelle ergibt sich ein mittlerer Unterschied der x- und y-Koordinaten von 2,7 m, ein solcher der z-Koordinaten 3,0 m (Barometermessung!) und eine mittlere Entfernung entsprechender Punkte beider Haufen von 5,0 m. Ein merklicher Teil dieser Unterschiede ist, wie schon angedeutet, auf Rechnung der geodätischen Messung zu setzen.

4. Die Herstellung der Karte.

Nachdem der Vergleich der photogrammetrischen Positionen mit den geodätischen eine erfreuliche Übereinstimmung erkennen ließ, verlohnte es sich, an die Herstellung einer Höhenkarte des photographierten Geländes zu gehen. Ein Versuch, den in der Photogrammetrie bei geneigter Bildebene üblichen Weg einzuschlagen, d. h. erst die Horizontalposition der Punkte graphisch zu bestimmen und dann die Höhe doppelt zu rechnen, mußte an dem Umstande scheitern, daß der Schnitt der Strahlen im Grundriß zu spitz war und nur sehr ungenaue Positionen ergeben konnte, die die Höhenrechnung ganz illusorisch machten. Zwar hätte man auf graphischem Wege erst den Aufriß und daraus den Grundriß einigermaßen scharf bestimmen können, allein die dazu nötigen Konstruktionen sind wenig übersichtlich und, da sie das Zeichnen von Linien auf den Bildern selbst verlangen, für die Höhenbestimmung nicht genau genug. Um mit den ursprünglichen, den Rahmenseiten parallel laufenden Koordinaten der Bildpunkte auszukommen, wurden sämtliche Bildpunkte auf rechnerischem Wege von ihren Standpunkten

Digitized by Google

aus auf eine Vergleichsebene in mittlerer Höhe (440 m) projiciert, was sich mittels leicht zu handhabender Formeln[1]) dann ausführen läßt, wenn man zur Festlegung der Punkte in der Vergleichsebene zwei schiefwinklige Koordinatensysteme benutzt, deren Achsen aus den rechtwinkligen Achsen der Bildebenen durch die Zentralprojektion von den zugehörigen Standpunkten aus entstanden sind. Die Projektionspunkte zweier zusammengehöriger Bildpunkte fallen zusammen, wenn sich der Objektpunkt in der Vergleichsebene befindet, sie treten in verschiedenen Richtungen auseinander, je nachdem der Objektpunkt oberhalb oder unterhalb der Vergleichsebene liegt, und ihre Verbindungslinie läuft immer nach dem Schnittpunkt der Standlinie mit der Vergleichsebene. Im vorliegenden Beispiele wurden die Projektionspunkte im Maßstab 1 : 10000 aufgetragen; der Erhebung eines Objektpunktes um je 1 m entsprach ein Auseinanderrücken der Projektionspunkte um durchschnittlich 0,2 mm. Die Konstruktion des Höhenunterschiedes gegenüber der Vergleichsebene und daraus der Horizontalposition läßt sich mit wenigen kurzen Linien ohne weitere Einbuße an Genauigkeit ausführen.

Es wurden auf diese Weise 180 Punkte bestimmt und zwar ausschließlich solche, welche dem Gelände angehören. Häuser, Wald- und Feldgrenzen sowie die Flußläufe und Wegelinien konnten hiernach eingeschaltet werden. Die geschlossenen Ortsanlagen wurden mittels eines perspektivischen Netzes, das sich auf konstruierte Punkte stützt, übertragen.[2]) Für den Entwurf der Höhenkurven ergaben sich beim Studium der Bilder weit zahlreichere Anhaltspunkte, als sich beim ersten Anblick derselben vermuten ließ. Selten ist eine Flurgrenze im Bilde ganz ohne Krümmung. Je nachdem der Sinn der Krümmung auf beiden Bildern derselbe oder verschieden ist, läßt sich entscheiden, ob die wirkliche Flurgrenze mehr in der Horizontalebene oder der Vertikalebene gebogen ist, und unscheinbare Änderungen im Tone zeigen die Bruchlinien der Böschungen an. Nicht einmal die Waldbedeckung bietet ein absolutes Hindernis für die Erkenntnis der Formen. Die Originalzeichnung der Karte habe ich im engsten Anschluß an die Tonwerte der Bilder in Lavierung ausgeführt, um ein Beispiel dafür zu geben, wie eine Karte aussieht, welche dem Anblick des Geländes von oben möglichst nahe kommt. Man sieht dann eben nur Kultur- beziehungsweise Vegetationsgrenzen, während die Plastik nur insofern zum Ausdruck kommt, als sie jene Grenzen bedingt. In der hier Fig. 2 beigegebenen Strichreproduktion in halber Größe kommt natürlich dieser Umstand nicht zur Geltung. Die 11 Punkte, welche bei der Konstruktion der Karte eine große Rolle spielten, sind durch Kreise markiert und mit den auf Dezimeter abschließenden Höhen versehen. Die übrigen Höhen sind in Metern angegeben.

Zum Schlusse sei noch die Frage erörtert, ob das vorgeführte Beispiel

---

[1]) Die Formeln habe ich abgeleitet in den Sitzber. der k. bayr. Akademie der Wiss. II. Kl. 1900: »Über die Konstruktion von Höhenkarten aus Ballonaufnahmen« auch separat erschienen); sie finden sich auch in dieser Zeitschr. 4. Bd., 1900, S. 124.

[2]) B. S. 6.

Digitized by Google

einer Ballonaufnahme typisch ist oder ob nur ungewöhnlich günstige Umstände ein befriedigendes Resultat ermöglichten. Die Antwort lautet einfach: man kann mit derselben relativen Genauigkeit bei jeder Ballonfahrt — günstiges Wetter vorausgesetzt — einen Streifen von der Länge der Fahrt und einer Breite, die die Ballonhöhe etwas übertrifft, aufnehmen, falls in passenden Zwischenräumen abwechselnd in Richtung der Fahrt und in entgegengesetzter Richtung mit einer Neigung des Apparates von etwa 45° photographiert wird. Würde man beispielsweise in 3000 m Höhe fahren und einen Apparat mit dem Format 18×24 cm und 24 cm Bildweite benützen, so könnte man einen Streifen von 4 Kilometern Breite im Maße 1 : 10000 aufnehmen. Die Orientierungsrechnungen für ein Blatt von 16 Quadratkilometern Fläche würden einen Rechner etwa 3 Tage, die Ausfertigung des Blattes in ähnlich kompliziertem Gelände wie das vorliegende und zwar Situation und Höhenkurven einen Zeichner und einen Rechner etwa vier Wochen beanspruchen. Freilich würde die so erhaltene Karte, schon weil sie ja keine Nomenklatur hat, einer Ergänzung im Felde selbst bedürfen, die sich übrigens möglicherweise mit den Orientierungsmessungen verbinden ließe. In deutschen Landen ist allerdings wenig Bedarf für solche Aufnahmen; auch ist der gegenwärtige primitive Zustand der Fahrtechnik des Ballons einer weitergehenden Anwendung der Ballonphotogrammetrie nicht günstig. Allein noch ehe die Welt mit Messtischblättern voll umspannt ist, hat sich vielleicht die Aëronautik soweit entwickelt, daß das Vermessungsluftschiff seinen Dienst beginnen kann. Die geometrischen Methoden liegen hierfür bereit.

Bericht über die Möglichkeit elektrischer Ladung und Entzündung von Luftballons.

Von Prof. **R. Börnstein** in Berlin.

Im Anschluß an die am 25. April d. Js. geschehene Explosion des Ballons «Pannewitz» (Diese Zeitschrift, Juniheft, S. 194) beauftragte der Berliner Verein für Luftschiffahrt die Herren Professor Marckwald, Oberleutnant de le Roi und den Schreiber dieser Zeilen mit einer Untersuchung über die Einzelheiten jenes Unglücksfalles und die Möglichkeit, ähnliches künftig zu verhüten. Nachdem in den Vereinssitzungen vom 25. Mai und 29. Juni bereits einige Angaben hierüber gemacht waren (Diese Zeitschrift, Augustheft, S. 270, 275), wurde am 19. Oktober dem Verein ein weiterer Bericht abgestattet, dessen wesentlicher Inhalt in den folgenden Zeilen mitgeteilt wird.

Legt man, wie es aus mancherlei Gründen geboten erscheint, die Annahme einer elektrischen Zündung des Ballongases bei jener Art von Unfällen zugrunde, so können vier verschiedene Möglichkeiten für die Ent-

Digitized by Google

stehung elektrischer Ladung angegeben werden: Reibung der Hülle, Ballastwerfen, Ortsveränderung und Abziehen der Reißbahn.

Die Reibung der Hülle am Netz oder am Boden ist längst schon in diesem Zusammenhang erwähnt worden. Wenn durch Reibung zwischen Hülle und Netz der Hüllenstoff negativ und die Seile des Netzes positiv elektrisch geworden sind, und wenn hierauf durch die vielen kleinen, abstehenden Fasern und Fädchen des Seilwerks dieses entladen ist, bleibt eine negative Ladung der Hülle zurück. Vielleicht noch stärker kann solche Ladung auftreten, wenn nach geschehener Landung der im Entleeren begriffene Ballon am Boden gezerrt und gerieben wird. Es ist aber diese Art von Elektrisierung an den isolierenden Zustand der Hülle gebunden und demnach nur dann zu vermuten, wenn vorher eine starke Sonnenstrahlung stundenlang auf die Hülle wirken und sie völlig austrocknen konnte.

Die Elektrisierung der Hülle durch Ballastwerfen wurde in neuerer Zeit durch Ebert entdeckt. Versuche, die das hiesige Luftschifferbataillon ermöglichte, haben bestätigt, daß namentlich bei Reibung des herabfliegenden Sandes an der äußeren Korbwand eine erhebliche und zwar positive Ladung des Ballons auf diese Art erzeugt werden kann. Ein mittels isolierender Seidenschnur an den Boden gefesselter Ballon wurde durch Sandauswerfen bis zu + 2700 Volt Spannung elektrisiert.

Bei der Ortsveränderung des Ballons kommt in Betracht, daß die in den verschiedenen Ballonteilen befindlichen Elektrizitätsmengen sowohl mit einander wie auch mit der (negativen) Ladung des Erdkörpers in Wechselwirkung stehen, und daß jeder besonderen gegenseitigen Lage dieser Körper eine besondere Gleichgewichtsverteilung der Elektrizitätsmengen entspricht. Also entsteht durch Änderung der gegenseitigen Lage auch das Streben nach anderweiter Verteilung der Elektrizität, und die hierzu erforderliche Bewegung der elektrischen Ladungen kann nur geschehen, wenn die einzelnen geladenen Teile miteinander in leitender Verbindung stehen. Wenn aber, wie es nach längerer Fahrt in hellem Sonnenschein zu sein pflegt, Hülle und Seilwerk ganz oder teilweis zu schlechten Leitern geworden sind, kann jene Bewegung nicht stattfinden, und statt ihrer treten Spannungen auf, die unter geeigneten Umständen zu Funkenentladungen führen können. Hierbei kommen nicht nur die Bewegungen in Betracht, welche der Ballon als Ganzes relativ zum Erdboden ausführt, sondern namentlich auch die großen Änderungen in der gegenseitigen Stellung seiner Teile, welche eintreten, wenn beim Landen zuerst Schleppgurt und Korb aufsetzen, sodann die Hülle gegen den Korb sich senkt und zugleich in sich zusammensinkt, so daß ihr Ober- und Unterteil einander erheblich näher kommen.

Das Abziehen der Reißbahn endlich wurde als mögliche Elektrizitätsquelle ebenfalls angeführt. In der Tat kann man im Dunkeln deutliche elektrische Lichterscheinungen wahrnehmen, sobald ein in üblicher Weise mit Gummi auf Ballonstoff geklebter Streifen abgerissen wird. Indessen ist es trotz zahlreicher und mehrfach abgeänderter Versuche bisher nicht ge-

Digitized by Google

lungen, hierbei mehr als eine bloße Glimmentladung zu erhalten. Ein Funken, wie er zur Zündung von Knallgas erforderlich wäre, ist keinmal bei diesen Abreißversuchen beobachtet worden, und daher scheint die Gefahr, welche an der Reißbahn entstehen kann, nicht eben groß zu sein.

Zur Verhinderung der Zündung wurde bereits vor 10 Jahren (Zeitschr. f. Luftschiffahrt u. Phys. d. Atmosph. 1893, Nr. 10, S. 238) vorgeschlagen, daß sogleich nach der Landung die Metallteile des Ventils gegen den Boden abgeleitet werden sollten. Diese Meinung war seinerzeit entstanden aus Erwägungen, denen von den vorerwähnten Möglichkeiten elektrischer Ladung nur die erste, betreffend Elektrisierung durch Reibung, zugrunde lag. Man verließ aber die anfänglich eingeführte Ableitung des Ventils und ersetzte sie auf Vorschlag v. Sigsfelds durch Imprägnierung des Ballons mit Chlorcalciumlösung in der Annahme, daß hierdurch der Stoff leitend gemacht und also eine Elektrisierung überhaupt verhindert werden könne. Indessen hat sich gezeigt, daß auch imprägnierter Ballonstoff nicht unbedingt gegen Trockenwerden gesichert ist. Die anfänglichen Versuche, über welche in der Maisitzung berichtet wurde, hatten das Verhalten imprägnierter Stoffproben gegen die Strahlen elektrischen Bogenlichtes zum Gegenstand und zeigten allerdings, daß eine aus geringer Entfernung strahlende Bogenlampe den Stoff nicht völlig auszutrocknen vermochte. Seither wurden aber im hellen Sonnenschein weitere Strahlungsversuche angestellt, und diese erwiesen die Möglichkeit einer völligen Austrocknung des imprägnierten Stoffes und des Verschwindens jeglicher elektrischen Leitungsfähigkeit unter Umständen, wie sie bei Luftfahrten an sonnenhellen Tagen sicher eintreten. Übrigens wurde, wie gesagt, die Imprägnierung zu einer Zeit eingeführt, in welcher man nur die Elektrisierung der Hülle durch Reibung kannte. Inzwischen haben wir auch die anderen genannten Entstehungsweisen elektrischer Ladung kennen gelernt, welche durch Chlorcalcium nicht beeinflußt werden, und also muß man nach sonstigen Sicherheitsmaßregeln Umschau halten.

Man versuchte nun, die elektrische Ladung durch radioaktive Stoffe zu hindern oder doch unschädlich zu machen. Solche Stoffe (Radium, Polonium und ihre Verbindungen) haben die Eigenschaft, Strahlen auszusenden, welche der von ihnen durchlaufenen Luft elektrische Leitfähigkeit erteilen. Es schien nicht undenkbar, durch Anbringen solcher Stoffe am Ballon entweder die Entstehung elektrischer Ladung ganz auszuschließen oder doch wenigstens eine so rasche Entladung zu erzielen, daß jede größere Ansammlung von Elektrizität unmöglich würde. Der erste derartige Versuch verlief folgendermaßen: Der, wie oben erwähnt, mit isolierender Seidenschnur an den Boden befestigte Ballon war durch Sandauswerfen stark elektrisiert worden. Ein am Boden stehender Beobachter hielt ein radioaktives Präparat (Radiotellur) in der Hand und näherte es dem Ballonkorbe. Hierdurch wurde in der Tat der Ballon entladen; die zwischen Präparat und Korbwand befindliche Luftschicht war leitend geworden und die Ladung des Ballons floß durch diese Luft und den Körper des Beobachters zur Erde. Aber das Vorhandensein

Digitized by Google

leitender Verbindung mit dem Boden war zum Gelingen dieses Versuches wesentlich, denn als der Beobachter nun auf isolierende Paraffinstücke gestellt und alles übrige unverändert wiederholt wurde, blieb die entladende Wirkung aus. Ebenso wirkungslos erwies sich die radioaktive Substanz, als man sie an der äußeren Korbwand befestigte. Es war keinerlei ableitender Körper in der Nähe, und die Ladung des Ballons gelang und verhielt sich nun ganz ebenso, wie ohne jenes Präparat. Dieser Versuch zeigte, daß bei einer Freifahrt irgend welche entladende Wirkung der radioaktiven Stoffe nicht zu erwarten sei.

Die gewünschte Sicherheit gegen elektrische Zündung wäre gegeben, wenn es gelänge, den Ballon mit allen seinen Teilen elektrisch leitend zu machen. Denn alsdann würde beim ersten Berühren des Bodens durch Schleppgurt oder Korbboden alle etwa vorhandene Ladung sogleich gefahrlos zur Erde geleitet. Aber die Imprägnierung versagt, wie erwähnt, bei vielstündiger Fahrt in starker Sonnenstrahlung, und andere Mittel zur Leitendmachung der Hülle kennen wir nicht. Daß z. B. die sogenannte »Bronzierung« des Stoffes nicht wirksam ist, zeigten bereits unsere Versuche von 1893.

Wenn es demnach nicht gelingt, den ganzen Ballon zum Elektrizitätsleiter zu machen, so würde andererseits unsere Aufgabe auch gelöst sein, falls man es dahin brächte, daß der ganze Ballon isoliert oder doch schlecht leitet. Denn gefährlich ist ja eigentlich nicht das Vorhandensein elektrischer Ladung, sondern nur die Möglichkeit ihres raschen Ausfließens in Form eines Funkens. Da aber allein in Leitern eine rasche Bewegung der Elektrizität stattfinden kann, so würde die Berührung des isolierenden Ballons mit dem Boden keine Funkenbildung entstehen lassen. Leider ist indessen die Herstellung des Ballons aus lauter schlechten Leitern erst recht nicht durchzuführen, solange wir die Metallteile am Ventil nicht entbehren können. Und nun besteht also der nach langer, sonnenheller Fahrt landende Ballon aus einzelnen teils gut, teils schlecht leitenden Stücken, welche beim Herabkommen ihre Stellung zu einander ändern und ihre Ladungen da, wo Leiter einander oder den Boden berühren, in Form von Funken hergeben. Solche Gefahr ist an allen leitenden Teilen, und natürlich in besonders hohem Grade am Ventil vorhanden, weil teils aus dem zur Landung geöffneten Ventil selbst das Füllgas herausströmt, teils auch das aus dem Reißschlitz ausgetretene Gas vom Winde zum Ventil hingeweht wird.

Wollen wir nun die Gefahr der Zündung tunlichst verringern, so wird es nötig sein, so viel Ballonteile als möglich zu schlechten Leitern zu machen, diejenigen aber, bei welchen das nicht angeht, sogleich bei der Landung zum Boden abzuleiten. Man wird also auf das Imprägnieren verzichten können, dagegen ist dringend zu raten, daß das Ventil unmittelbar nach der Landung eine leitende Verbindung mit dem Boden erhält. Für diese Ableitung wurden verschiedene Vorschläge gemacht und in der Oktobersitzung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt besprochen. Gegen die Anbringung einer Drahteinlage in der Ventilleine machte Herr Haupt-

Digitized by Google

mann v. Tschudi geltend, daß ein Seil viel stärkere Dehnung vertrage, als ein Draht, und demnach die Einlage leicht reißen könnte, ohne daß man von außen her den Schaden bemerken würde. Eine Kette statt der Ventilleine anzuwenden, widerriet Herr Geheimrat v. Bezold mit Hinweis auf die unsichere elektrische Leitung zwischen den Kettengliedern. Dem Vorschlag endlich, die Ventilleine mit einer äußeren Drahtspirale zu umgeben, hielt Herr Volkmann entgegen, daß beim Erfassen solcher Leine mit den Händen Schwierigkeiten eintreten würden, die im Augenblick der Landung und bei der zuweilen nötigen raschen Handhabung des Ventils gefährlich werden könnten. Die Ableitung des Ventils im Innern des Ballons erwies sich demnach als schwierig, und es schien deshalb empfehlenswerter, die vielleicht etwas umständlichere, aber mehr Sicherheit versprechende ältere Vorrichtung an der Außenseite anzubringen, nämlich mehrere »lose gewickelte Drahtspiralen mit einem Ende an das Ventil befestigt, während vom anderen Ende eine Schnur herabhängt. Nach der Landung wird mittels der Schnur die Spirale lang gezogen und das untere Drahtende an einen im Ballonkorb mitgeführten und mit Klemmschraube versehenen Eisenstab befestigt, dieser aber in angemessenem Abstand vom Ballon in die Erde gesteckt. Dann ist das Ventil sicher zur Erde abgeleitet, und seine etwaige Ladung kann keine Funken an gefährlicher Stelle hervorrufen«.

Diesen, schon vor 10 Jahren (Zeitschr. f. Luftschiffahrt u. Phys. d. Atmosph. 1893, Oktoberheft, S. 244) ausgesprochenen Vorschlag glaubt die Kommission lediglich erneuern zu sollen, falls es nicht noch gelingt, eine zweckmäßige Ableitungsweise des Ventils durch die Ventilleine ausfindig zu machen.

Über die Bedingungen, unter denen die elektrische Ladung eines Luftballons zu seiner Zündung führen kann.

Von **Wilhelm Volkmann.**[1])

Wir kennen bereits eine ganze Anzahl von Fällen, in denen Ballons durch elektrische Entladung entzündet und dann verbrannt sind, wir kennen andererseits heutzutage eine so große Anzahl von Ursachen dafür, daß ein Ballon kräftige elektrische Ladungen annehmen kann, daß man sich geradezu über die Seltenheit solcher Unfälle wundern muß. Diese Überlegung erweckt die Vermutung, daß zur Zündung des Ballons bei einer elektrischen Entladung eine ganze Anzahl von Bedingungen gleichzeitig erfüllt sein müsse und daß die Mehrzahl der Entladungen eine Gefahr für den Ballon nicht in sich schließe. Von dieser Vermutung habe ich mich leiten lassen bei einer Reihe von Versuchen, die über diese Frage Klarheit geben sollten.

Elektrische Entladungen zeigen sowohl in der Natur, wie im Labora-

[1]) Experimental-Vortrag, gehalten im Berliner Verein für Luftschiffahrt am 19. Oktober 1903.

Digitized by Google

torium einige verschiedene Erscheinungsformen. Sehr geeignet zu ihrer Beobachtung sind Influenz-Elektrisiermaschinen. Auf zwei nahe bei einander sich entgegengesetzt drehenden Hartgummischeiben sind Kränze von schmalen Zinnstreifen befestigt. Diese empfangen durch Reibung an vier kleinen Metallbüscheln die ersten Spuren von Elektrizität. Die geladenen Zinnstreifen beeinflussen sich, während sie an einander vorbeigehen, in zweckmäßiger, durch den Aufbau des Maschinchens bedingter Weise so, daß bald an den beiden Sammelstellen reichliche Mengen der beiden entgegengesetzten Ladungen sich ansammeln. An den Sammelstellen ist noch je eine Verstärkungsflasche oder Leydener Flasche aufgestellt, durch deren Wirkung die Entladungen zwar seltener, aber ganz bedeutend kräftiger werden. Diese Flaschen sind geräumigen Sammelbecken vergleichbar, die, wenn sie vollgelaufen sind, von selbst umkippen und sich plötzlich entleeren. Es ist ferner eine kleine Vorrichtung, ein verschraubbarer Metallstift, angebracht, um die Verbindung der einen Verstärkungsflasche mit den übrigen Metallteilen der Sammelstelle durch eine mehr oder weniger große Luftstrecke zu unterbrechen. Der Erfolg ist, daß die Flasche ihre Ladung nicht plötzlich abgeben kann, sondern nur einen mangelhaften Abfluß hat. An dieser Maschine lassen sich drei verschiedene Entladungsformen beobachten. Bei geeigneter Stellung der drehbaren Metallstäbe, nämlich wenn der negativ geladene wagerecht, der andere senkrecht steht, hört man ein scharfes Sausen und Zischen. Bei der umgekehrten Stellung der Stäbe erscheinen glänzende, laut knallende Funken und wenn nun durch Zurückdrehen der Schraube der Abfluß einer Leydener Flasche eingeschränkt wird, geht der Ausgleich wenig leuchtend mit einem knatternden Geräusch vor sich, dem sich manchmal nach einiger Zeit ein knallender Funke anschließt. Im Dunkeln gesellen sich zu diesen hörbaren Unterscheidungszeichen auch noch sichtbare. Das Zischen ist begleitet von einem kleinen glimmenden Lichtschein, der knallende Funke erweist sich als ein einziger heller Lichtstreifen, der bei größerer Länge einen unregelmäßig gebogenen Verlauf hat, das Knattern endlich ist begleitet von einem vielfach verzweigten bläulichen Lichtbüschel, dessen Zweige meist den anderen Stab garnicht erreichen. Auch in der Natur finden wir diese drei Entladungsformen vor. Das zischende Glimmlicht ist nichts anderes als das Elmsfeuer der Seeleute. Der knallende Funke und das knatternde Büschel sind die beim Gewitter auftretenden unverzweigten und büschelartig verzweigten Blitze, denen entweder ein Donnerschlag oder ein prasselnder Donner folgt, das Donnerrollen, das sich in beiden Fällen anschließt, kommt hauptsächlich auf Rechnung des Widerhalls an Wolken, Gebäuden und Wäldern. Bei sehr langen Blitzen zieht sich der Donner auch dadurch in die Länge, daß der Schall nur 300 Meter in der Sekunde durchläuft und daher von den verschiedenen Teilen der Blitzbahn nach einander ans Ohr gelangt.

Diese drei Entladungsformen haben nun ein sehr verschiedenes Verhalten einem entzündbaren Gasstrom gegenüber gezeigt. Während es leicht

Digitized by Google

gelang, selbst mit winzigen Funken das Gas zu entzünden, versagten Glimmlicht sowie die größten Büschel hierbei vollständig. Die Bedingungen für die Ausbildung der Funken und Büschelentladung gehen nach dem Angeführten stetig in einander über, es gibt daher eine Einstellung der Maschine, bei der man von vornherein nicht sagen kann, ob Funken- oder Büschelentladung auftreten wird. Ja, man ist in diesem Falle oftmals nicht imstande, zu sagen, ob die beobachtete Entladung als Funken- oder Büschelentladung zu bezeichnen ist, da auch die Färbung beider Entladungsformen hier zum Verwechseln ähnlich werden kann. Es scheint hiernach, als ob ein Unterschied der Färbung in diesen beiden Fällen überhaupt nicht besteht, sondern dem Auge nur durch den ungeheuren Helligkeitsunterschied vorgetäuscht wird. In dem Gebiet der zweifelhaften Entladungsform verliert die aufgestellte Zündungsregel natürlich ihre Bedeutung.

Der Übergang von der Funken- zur Büschelentladung wurde hergestellt durch eine Unterbrechung der leitenden Verbindung einer Leydener Flasche mit anderen Maschinenteilen, durch eine sogenannte Funkenstrecke. Beabsichtigt war durch dieses Mittel eine Entladungsverzögerung und dies kann auch auf anderem Wege erreicht werden. Man unterscheidet gemeinhin zwischen Leitern und Nichtleitern der Elektrizität, eine bequeme Unterscheidung, die aber nicht der Wirklichkeit entspricht. In Wirklichkeit gibt es nur Leiter, aber während die einen der Elektrizität einen so guten Weg bieten, daß sie sich mit einer für uns geradezu unbegreiflichen Geschwindigkeit bewegt, einer Geschwindigkeit, die nahe an die des Lichtes herankommt, geht die Bewegung auf anderen langsamer, auf einigen sogar so langsam vor sich, daß in vielen Stunden erst ein Zentimeter zurückgelegt wird. Infolgedessen kann man leicht einen Leiter, z. B. ein Stück Bindfaden oder einen Holzstab auswählen, der gerade die gewünschte Entladungsverzögerung bewirkt. Zur Veranschaulichung kann ein einfacher Versuch dienen. Ein Doppelpendel aus leichtem Material, z. B. aus Silberpapier, verrät elektrische Ladungen bekanntlich durch das Auseinanderspreizen der beiden Pendel. Werden zwei solche an gläsernen Gestellen hängende Doppelpendel durch einen Bindfaden verbunden und wird mit Hilfe einer Leydener Flasche dem einen Doppelpendel Ladung zugeführt, so schlägt dieses sofort aus, während das andere erst nach einigen Sekunden seine Bewegung beginnt. Umgekehrt, sind beide geladen, und wird das eine durch Berührung mit dem Finger entladen, so beginnt das andere erst nach einigen Sekunden langsam zusammenzusinken. Das Leitvermögen des Bindfadens läßt sich durch Austrocknen und Anfeuchten fast beliebig vermindern und vermehren.

Die Zündungsversuche, deren Ergebnis im allgemeinen Umriß bereits mitgeteilt ist, wurden mit einem Funkenmikrometer angestellt. Ein solches besteht aus zwei isolierten Kugeln in meßbar veränderlichem Abstande von einander. Bei dem von mir benutzten Exemplar geschieht die Änderung des Abstandes mit Hilfe einer Schraube und kann bis auf Zehntelmillimeter genau abgelesen werden. Die Kugeln haben 1 cm Durchmesser und sind

Digitized by Google

mit 1,5 cm langen Metallstielen in Hartgummistützen befestigt. Den Kugeln wurde die Elektrizität durch zwei ganz wenig angefeuchtete Bindfäden zugeführt, deren Leitungsvermögen so gering war, daß während der Zeitdauer der Entladung keine merkliche Ladung zugeführt werden konnte. Für die Entladung stand also immer nur die Elektrizitätsmenge zur Verfügung, die sich gerade auf den beiden Messingkugeln und ihren Stielen befand. Um aber auch bei denselben Spannungen mit größeren Ladungen arbeiten zu können, waren Metallscheiben verschiedener Größe mit einem Stiel so hergerichtet, daß sie an die Mikrometerkugeln in geeigneter Stellung angehängt werden konnten. Endlich konnten für noch größere Elektrizitätsmengen Leydener Flaschen mit dem Mikrometer gut leitend verbunden werden. Unter geeigneten Versuchsbedingungen, zu denen vor allem Bestrahlung der Kugeln mit hellem Tageslicht gehört, kann aus der Schlagweite bei der Entladung die Spannung mit hinreichender Sicherheit festgestellt werden nach den Tabellen, die einige Forscher hierüber zusammengestellt haben.

Die Versuchsergebnisse mit dieser Anordnung waren nun folgende: Bei einem Kugelabstande von weniger als 0,6 mm, entsprechend einer Spannung von weniger als 3000 Volt, gelang es niemals, den einem Gasbrenner entströmenden Leuchtgasstrom durch die Entladung zu entzünden. Es war dabei das Gas in den verschiedensten Verhältnissen mit Luft vermischt. Wurden nur die Mikrometerkugeln angewandt, so erfolgte Zündung bei 0,6 bis 0,9 mm Kugelabstand, also bei Spannungen zwischen 3000 und 4500 Volt. Fügte man den Kugeln 3 cm große runde Zinkscheiben zu, so konnte mit Entladungen von 0,6 bis fast 2 mm Länge, d. h. mit Spannungen von 3000 bis etwa 9000 Volt gezündet werden. Für Scheiben von 15½ cm Größe ergaben sich die Zahlen 0,6 bis 4 mm und 3000 bis 15 000 Volt und für Leydener Flaschen wurde anscheinend mit diesen Hilfsmitteln die obere Grenze nicht erreicht. Bei höheren Spannungen als den für jeden Fall angegebenen wurde entweder keine Entladung mehr zustande gebracht oder eine mehr oder weniger deutliche Büschel-, gelegentlich auch Glimmentladung beobachtet. Die Ergebnisse sind in guter Übereinstimmung mit den von anderer Seite, insbesondere von Töpler ausgeführten Strommessungen, bei denen sich herausstellte, daß jede Entladung in Gasen beginnt mit einer Glimmentladung, mit wachsender Stromstärke übergeht in Büschelentladung und endlich oberhalb eines gewissen Wertes der Stromstärke sich in Funkenentladung oder bei ausreichender Elektrizitätszufuhr in einen Lichtbogen verwandelt.

Machen wir nun von diesen Erfahrungen Anwendung auf den Kugelballon, so drängt sich die Frage nach der Leitfähigkeit der Teile des Ballons in den Vordergrund. Unbedingt gute Leiter sind die Metallteile. An solchen hat der Ballon das Ventil, den Ring und den Korbbeschlag, ferner das Schlepptau, falls es eine Metalleinlage enthält. Als unbedingt gute Leiter sind ferner die Korbinsassen anzusehen. Sehr veränderliche Eigenschaften zeigen die übrigen Teile des Ballons, insbesondere Ballonhülle,

Digitized by Google

Netz und Leinen. An feuchten Tagen sind sie geeignet, einen geladenen Ballon in Bruchteilen einer Sekunde völlig zu entladen. An trockenen Tagen gewinnt der Diagonalstoff schon ein leidliches Isoliervermögen und nach mehrstündiger Sonnenbestrahlung können Stoff, Netz und Leinen praktisch für Nichtleiter angesehen werden, ja der Stoff wird sogar bei der geringsten Reibung mit einem Leiter oder Nichtleiter sofort elektrisch. Dies bezieht sich auf Diagonalstoff, wie er aus der Fabrik kommt. Fertige Ballons werden, wie Sie wissen, nach v. Sigsfelds Vorgang mit Chlorcalciumlösung behandelt. Chlorcalcium wird von den Fabriken in zwei Formen in den Handel gebracht, als wasserfreie körnige Masse und in großen klaren Krystallen, zu deren Bildung je ein Molekül wasserfreies Salz mit 6 Molekülen Wasser zusammentritt. Beide Stoffe ziehen aus der Luft Wasserdampf an und zerfließen, indem sie sich im angezogenen Wasser lösen, wenn man sie in offenen Gefäßen aufbewahrt, und das Salz friert aus dieser Lösung erst bei 48° Kälte aus. Während aber wasserfreies Chlorcalcium begierig selbst die geringsten Spuren von Wasserdampf aufsaugt, ist das Verhalten des krystallisierten Salzes sehr von der vorhandenen Luftfeuchtigkeit abhängig. Da es gelungen ist, im Vacuum dem Salze sogar 4 Moleküle seines Krystallwassers ohne Temperaturerhöhung zu entziehen, so ist anzunehmen, daß es auf der durch Sonnenstrahlung oft bis auf 60 und mehr Grad über die Umgebung erwärmten Hülle und in der äußerst trockenen Luft der höheren Schichten mindestens sein Lösungswasser verliert und auskrystallisiert. In dieser Form aber leitet es nicht merklich und hätte demnach den Zweck, leitend zu machen, verfehlt. Versuche mit Ballonstoffen, die das kgl. Luftschiffer-Bataillon hierzu freundlichst hergab, haben diese Überlegung in vollkommenster Weise bestätigt. Selbst im September wirkte die Sonnenstrahlung durch das geschlossene Fenster hindurch noch kräftig genug, um binnen 3 Stunden Diagonalstoff, der gut mit Chlorcalciumlösung durchtränkt war, so auszutrocknen, daß seine Leitfähigkeit bis auf fast unmerkliche Spuren verloren gegangen war. Nach diesem Versuch blieb der Stoff in dem übrigens nicht auffällig trockenen Zimmer hängen und hatte am nächsten Morgen, nach zwanzig Stunden, noch nicht merklich größere Leitfähigkeit. Der einzige Unterschied gegen den nicht getränkten Stoff war, daß es nicht gelang, ihn durch Reiben elektrisch zu machen. Es war dieses das Ziel, das bei der Einführung des Verfahrens erstrebt wurde, und es scheint, daß dieses Ziel auch wirklich erreicht worden ist.

Also der Ballonstoff, und ziemlich ebenso Netzwerk und Leinen haben je nach den Verhältnissen eine sehr verschiedene Leitfähigkeit. Bei feuchtem Wetter entlädt das aufsetzende Schlepptau den ganzen Ballon fast augenblicklich, bei feuchtem Wetter sind also elektrische Ballonentzündungen ausgeschlossen. Bei trocknem Wetter isoliert der Ballon, auch wenn er mit Chlorcalcium gestrichen war, gut genug, um seine Ladung nicht zu verlieren bis zur Berührung jedes Ballonteiles mit dem Boden oder anderen Leitern. Die Ladung der trocknen Hülle und des Netzes kann dabei der

Digitized by Google

großen Entladungsverzögerung wegen nur in Büscheln, nicht aber in Funken erfolgen. Eine Zündungsgefahr ist also nach den früheren Versuchen hierbei nicht vorhanden. Anders liegt die Sache bei den Metallteilen, diese werden ihrer beträchtlichen Größe wegen stets mit einem Funken sich entladen. Korbbeschlag und Ring sind ungefährlich, weil sie nicht mit dem entzündbaren Gemisch von Ballongas und Luft umgeben sind. Anders das Ventil. Es wird von den aus der Reißöffnung strömenden Gasen, die der Wind ihm gut mit Luft gemengt zuführt, geradezu umspült. Fast sicher muß eine Zündung in diesem Falle eintreten, wenn das Ventil nach dem Ziehen sich nicht ganz tadellos geschlossen hat, ein Fall, der immerhin recht leicht eintreten kann, ferner, wenn das auf dem nicht völlig entleerten Ballon isoliert liegende Ventil vorzeitig durch hinzutretende Menschen berührt wird

Endlich ist noch ein Fall der Gefahr vorhanden, der bei sehr ungleichmäßigem und sorglosem Streichen eines neuen Ballons mit Chlorcalcium vielleicht eintreten kann. Nämlich der, daß der Ballon nasse Flecke bekommt, die rundum von trocknem, daher isolierendem Stoff umgeben sind und daher nicht abgeleitet werden können. Es hat sich gezeigt, daß ein solcher Fleck, wenn er naß genug ist, sich mit gefährlichen Fünkchen entladen kann. Nach einer längeren sonnigen Fahrt kann aber dieser Fall nicht eintreten.

Schließlich ist noch zu bemerken, daß die Gummizwischenlage die beiden Seiten des Stoffes in elektrischer Beziehung ganz vorzüglich von einander trennt. Es kann daher vorkommen, daß eine Seite gut leitet und die andere gut isoliert. Im Innern eines mit Chlorcalcium gestrichenen Ballons wird stets eine beträchtliche Feuchtigkeit herrschen und der Stoff daher innen trotz der hohen Temperatur vielleicht noch merklich leiten, wenn er außen bereits sehr gut isoliert.

Ich möchte nun versuchen, einen kleinen Ballon durch elektrische Entladung zu entzünden. Mein Versuchsballon ist eine aus Ballonstoff geklebte Tasche von einigen Litern Inhalt mit einem erbsengroßen Loche, das mit Seidenpapier verklebt ist. Diese Tasche ist mit Leuchtgas gefüllt und hängt an zwei gläsernen Ständern. Dicht über dem verklebten Loche befindet sich der Rand einer leichten, 15 cm großen, runden Zinkscheibe, die auch durch einen gleich großen triefend nassen Fleck ersetzt werden kann. Öffnet man mit einer Nadel das Loch, lädt den Ballon mit Hilfe einer Leydener Flasche und entlädt ihn, indem man dicht über dem Loche der Metallscheibe den Finger nähert, so tritt, wenn alles gut geht, dabei Zündung des Gases ein.[1])

Ein Umstand, der bei solchen Zündungsversuchen mit einer aus neuem

[1]) Infolge der Unruhe der Luft im Saale gelang der Versuch nicht ganz nach Wunsch. Es mag bemerkt werden, daß er sowohl mit Wasserstoff wie mit Leuchtgas zwar nicht ganz leicht, aber nach einiger Übung recht sicher gelingt, wenn man nur die Spannung bei der Ladung innerhalb der oben angegebenen Grenzen hält.

Digitized by Google

Ballonstoff geklebten Gastasche mehrere Male hinderlich war, soll noch erwähnt werden. Es gelang nämlich mehrfach nicht, die Tasche elektrisch zu laden, trotzdem eine merkliche Leitfähigkeit des Stoffes festgestellt werden konnte oder, richtiger gesagt, die Ladung verschwand so schnell — oft in weniger als einer Sekunde —, daß man mit dem Entladungsversuch immer zu spät kam. Wurde die Tasche einen Augenblick über kochendes Wasser gehalten, so gelangen die Versuche alsbald. Veranlaßt wird dieses Verhalten durch die vielen kleinen Härchen, die neuem Ballonstoff eine gewisse Rauhigkeit geben und durch den Gebrauch allmählich abgerieben werden. Sind sie trocken, so sträuben sie sich unter dem Einfluß der elektrischen Abstoßungskräfte empor und wirken dann als Spitzen. Wie groß die entladende Wirkung bereits einer Spitze ist, wird Ihnen ein kleiner Versuch zeigen. Ich lade eine mittelgroße Leydener Flasche und entlade sie durch Annäherung einer Kugel mit einem laut knallenden Funken. Ich lade die Flasche noch einmal in derselben Weise und nähere ihr nunmehr eine gut geschärfte Spitze in etwa 10 Sekunden langsam bis zur Berührung vorschreitend. Nur im letzten Augenblick ist ein winziges Fünkchen erkennbar. Fast die gesamte Ladung dieser Flasche, nämlich etwa soviel Elektrizität, wie sich auf einem ganzen Ballon bei 10 000 Volt findet, hat die Spitze in etwa 10 Sekunden entfernt. Im Dunkeln hätte man feststellen können, daß dies durch Glimmentladung geschehen ist. Wäre die Spitze nicht der Flasche genähert, sondern an ihr befestigt worden, so wäre die Entladung auch, aber freilich viel langsamer erfolgt.

Fassen wir das Ergebnis noch einmal kurz zusammen, so lautet es:

Ungefährlich sind Ladungen auf trockenem oder mäßig feuchtem Ballonstoff und Netzwerk.

Gefährlich sind Ladungen auf dem Ventil und auf triefend nassen Stellen, sobald Hülle und Netzwerk isolieren.

Hülle und Netzwerk isolieren nach sonniger Fahrt binnen kurzem, auch wenn sie mit Chlorcalcium gestrichen sind.

Als wirksamer Schutz gegen elektrische Gefährdung des Freiballons bleibt also nur ein Verfahren, das von anderer Seite schon vor 10 Jahren vorgeschlagen worden ist, nämlich metallische Ableitung des Ventiles zum Ring und Korbbeschlag.

Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Vorläufiger Bericht über die internationale Ballonfahrt vom 4. Dezember 1902.

(Nachgetragen, weil im Heft 8 aus Versehen im Satz zurückgeblieben.)

An der internationalen Fahrt beteiligten sich die Institute: Ittéville, Chalais-Meudon, Straßburg, Berlin A. O., Berlin L. B., Wien Militär-Luftschiffer-Abteilung, Rom, Pawlowsk und Blue Hill bei Boston (Amerika).

Über die Auffahrten liegen folgende vorläufige Resultate vor:

Ittéville. Registrierballon auf $8^h 45$. Temp. am Boden $-4{,}8°$; größte Höhe 14823 m; tiefste Temp. $-52{,}9°$.

Digitized by Google

Chalais-Meudon. Der hier aufgelassene Registrierballon ging verloren.

Straßburg. 1. Gummiballon auf $9^h 03$. Landung bei Nordrach (Baden). Temp. am Boden $-7{,}8°$; größte Höhe 16500 m; Min.-Temp. $-65{,}2°$.

2. Gummiballon-Tandem auf $9^h 19$. Landung bei Grafenstaden bei Straßburg. Temp. am Boden $-7{,}8°$; größte Höhe 3120 m; Min.-Temp. $-17{,}9°$.

Berlin, A. O. Drachenaufstiege am Vortage: 1. $10^h 33$ bis $12^h 40$ p. Temp. unten $-11°$, bei 470 m Höhe $-15{,}1°$; größte Höhe 649 m bei $-10{,}5°$.

2. $4^h 06$ bis $4^h 50$ p Drachenballon. Temp. unten $-9{,}4°$, in 518 m Höhe $-12°$.

Drachenaufstiege am 4. Dezember von $9^h 05$ a bis $12^h 48$ p. Temp. unten $-11{,}8°$; größte Höhe 1767 m bei $-16°$.

Gummiballon auf $7^h 20$ a. Landung bei Marquardt (Ost-Havelland). Temp. am Boden $-11{,}5°$; größte Höhe 14465 m bei $-35°$; tiefste Temp. $-46{,}7°$ in 9670 m Höhe.

Berlin, L. B. Bemannter Ballon. Führer: Oberleutnant Hildebrandt. Auffahrt $10^h 30$ a, Landung 3^h p nordwestlich Dittfurt. Temp. bei der Auffahrt $-13{,}2°$; größte Höhe 950 m; Min.-Temp. $-16{,}2°$.

Wien, Militär-Luftschiffer-Abteilung. 1. Bemannter Ballon mit Oberleutnant v. Herrnritt und Dr. Conrad. Auffahrt $7^h 28$ a. Landung $11^h 10$ bei Sommerain. Temp. bei der Auffahrt $-6{,}6°$; größte Höhe 4200 m bei $-21{,}4°$.

2. Registrierballon auf $7^h 45$ a. Landung bei Mocsonok (Oberungarn). Resultate nicht bekannt.

Rom. Bemannter Ballon der Militär-aëronautischen Anstalt. Beobachter: Prof. Pochettino, Führer: Leutnant Cianetti und Polenghi. Auffahrt $7^h 38$, Landung $9^h 45$ a bei Fiumicino (Tiber-Mündung) in der Entfernung von nur 200 m vom Meeresufer. Temp. bei der Auffahrt $6{,}8°$; größte Höhe 2760 m; Min.-Temp. $-8{,}1°$.

Pawlowsk bei St. Petersburg. Gummiballon-Tandem auf $10^h 25$, Landung bei Ssala. Temp. am Boden $-20{,}7°$; größte Höhe 17700 m; Min.-Temp. $-63{,}5°$ bei 11220 m Höhe.

Blue Hill Observatory bei Boston (Amerika). Die Drachen erreichten hier nur eine Höhe von 1100 m, da die Winde nicht genügend stark waren, um größere Höhen zu erreichen. Der anfänglichen Temperaturabnahme folgte in 1000 m Höhe eine Inversionsschicht, in welcher sich die Temperatur wieder hob. Am Boden wurden gleichzeitig elektrische Messungen gemacht. Das Potentialgefälle schwankte zwischen 300 und 480 Volt; Potentialmessungen mit Hilfe der Drachen zu machen, gelang wegen verschiedener Umstände nicht.

Über Europa lagerte nördlich der Alpen ein Hochdruckgebiet, dessen Kern sich über Skandinavien befand. Der Luftdruck nahm stetig nach Süden zu ab. Jenseits der Alpen lagerte eine Depressionszone über Italien und dem Mittelmeer. Die Aufstiege nördlich der Alpen fanden demgemäß in einem Hochdruckgebiet, die italienischen in einem flachen Depressionsgebiet statt.

In Amerika fanden die Aufstiege in einem Rücken hohen Luftdrucks statt, der sich zwischen zwei Zonen niedrigen Drucks, die südlich und nördlich des Observatoriums lagen, hineinschob. Die südliche Zone entwickelte sich am folgenden Tage zu einem heftigen Sturm, nach dessen Abzug aus dem Hochdruckgebiet im Innern eine sogenannte «Kältewelle» folgte.

Kleinere Mitteilungen.

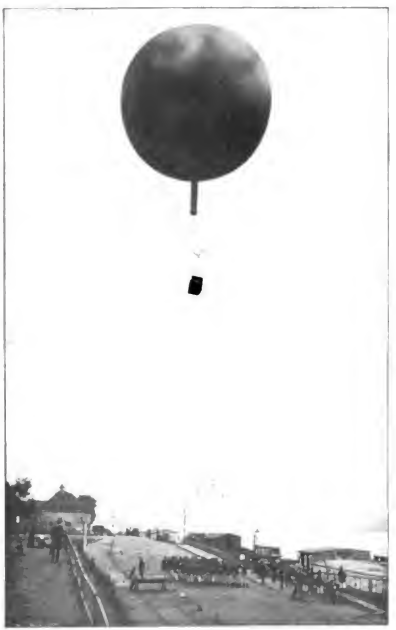
Die Geldmittel zum Bau von Luftschiffen können, wie Spenzer uns zeigt, auf sehr verschiedene Art erworben werden. Die Gesellschaft Mellins Food Limited hatte sich u. a. mit 1500 £ beteiligt, von denen aber zunächst nur 1000 ausbezahlt wurden, wogegen Spenzer die Aufschrift «Mellins Food Limited' Bestes Speisepulver» in Riesen-

Digitized by Google

lettern an seinem Ballon in die Lüfte heben und damit 25 Fahrten um St. Paul machen sollte. Obwohl nun Spenzer keine von diesen Fahrten ausführte, klagte er doch die Gesellschaft um den Rest ein und verlor den Prozeß. K. N.

Am 12. September brachte die «Times» **meteorologische Vorhersagungen** auf drei folgende Tage, gegründet auf drahtlos von Amerika, vielleicht unter Mitbenutzung von Stationen auf Schiffen, einlaufende Angaben. (Nach Fonvielle.)

Übungen der Luftschifferabteilung zu Thorn. Das Gelände, in welchem die Luftschifferabteilung zu Thorn ihre Übungen abzuhalten hat, wird durch den Weichselstrom, dessen Bett bei normalem Wasserstande 375 m breit ist, in zwei Gebiete geschieden. Die Station für die militärischen Luftballons nebst den Füllungseinrichtungen befindet sich auf dem rechten Weichselufer. Da aber der große Fußartillerie-Schießplatz links der Weichsel gelegen ist und dieser außer zu den Schießübungen der Artillerieregimenter auch vielfach zu anderen militärischen Übungen benutzt wird, ergibt sich oft die Notwendigkeit, den Fesselballon in gefülltem Zustande auf die linke Seite der Weichsel zu transportieren. Die Eisenbahnbrücke läßt sich für einen solchen Transport nicht benutzen. Deshalb hat die Luftschifferabteilung in diesem Sommer sich zum Hinüberschaffen des Ballons der Personentrajektdampfer bedient. Einen solchen hochinteressanten Transport veranschaulichen wir heute in zwei Bildern.



1.

Nach erfolgter Füllung wird der Luftballon von einer Abteilung Soldaten an langen Stricken auf einen freien Platz geschafft, wo die Gondel und vier ca. 20 m lange Taue an den Kranz des Ballonnetzes gebunden werden. Am untern Ende der vier Taue befinden sich halbkreisförmige Ringe, in diese werden 30 bis 40 mit Handgriffen versehene Leinen gehakt, an denen eine Abteilung Soldaten den Luftballon zu einer Höhe von ca. 30 m aufläßt, in dieser Höhe hält und die Straße entlang führt. Passiert der Transport eine Telegraphenleitung, so wird der Ballon vorsichtig von der halben Soldatenabteilung an zwei Tauen gehalten, die anderen beiden Taue werden über die Telegraphendrähte geworfen, darauf zieht an den hinübergeworfenen Tauen

Digitized by Google

die zweite Mannschaftshälfte den Ballon auf die andere Seite, worauf auch die Leinen der ersten halben Abteilung hinübergeholt werden können.

II.

Das Bild I zeigt, wie der Luftballon, gehalten von ca. 50 Mann, auf der Uferstraße an der Dampferanlegestelle eingetroffen ist, um den Trajektdampfer zu besteigen. Bild II stellt die Überfahrt des Dampfers mit dem Luftballon und dem Kommando über den Weichselstrom dar. Der Ballon muß dabei mindestens in einer Höhe von 30 m gehalten werden, damit etwaige Funken ihn nicht berühren können. Das Besteigen und Verlassen des Dampfers durch die Transportmannschaften erfolgt in zwei Abteilungen. Während die eine Hälfte den Ballon auf dem Dampfer bezw. Ufer hält, betritt bezw. verläßt die andere Hälfte das Schiff, und erst wenn diese die Seile straff anziehen und halten kann, folgt ihr die erste Hälfte der Mannschaften nach. Ch.

J. R. **Ein Straßburger Erfinder eines „Lenkbaren Luftschiffes".** Mit der Aufgabe, ein lenkbares Luftschiff zu erbauen, hat sich auch ein Straßburger Bürger vor nunmehr 100 Jahren schon ernsthaft beschäftigt, wie aus nachstehendem Briefe hervorgeht, den er unter dem 27. Brumaire 12 (19. November 1803) an den Verfasser des «Straßburger Weltboten» sandte: «Bisher bestund unsere ganze Kunst, in dem was die Luftballen betrifft, in deren Verfertigung und in ihrem Anfüllen, entweder mit einer erwärmten oder brennbaren Luft. Hatte sich aber einmal der Luftballen in die Höhe geschwungen, so fand er sich ganz allein der Gewalt und Richtung des Windes ausgesetzt. Der Nutzen und der Gebrauch der Luftballen ward dadurch sehr beschränkt, und die Luftreisen waren beinahe für nichts anderes, als Lustreisen anzusehen. Diese sind zwar nicht so gefährlich wie ehemals, seit der schönen Erfindung der Fallschirme. Aber das Mittel, nach Willkür mit einem Luftballen sich von einem Ort zum andern zu begeben, war bis jetzt verborgen geblieben. Ein Liebhaber der Kunst aus dieser Stadt hat dieses Mittel entdeckt. Es ist ebenso einfach als leicht und weniger kostspielig. Keine andern als mit brennbarer Luft angefüllte Ballons können dazu gebraucht werden, weil sie im Durchschneiden der Luft weniger Widerstand als die andern leisten. Dem Wind aber völlig entgegenzufahren, ist in der Luft aber ebenso wenig möglich, als auf der See; hier wie dort muß man sich begnügen, wenn der Wind zu ungünstig ist, neben der Richtung, der man folgen will, eine andere schiefe Richtung zu nehmen, um eine andere Richtung zu finden, wo ein Wind herrscht, der der Reise günstiger ist. Das

Digitized by Google

Verfahren hierbei soll bekannt gemacht werden. Indessen, um die Epoche der Erfindung festzusetzen, sind Sie gebeten, diesem Schreiben einen Platz in Ihrem Blatte einzuräumen. D. Carondelet.» Ob und wann das Verfahren bekannt gegeben wurde, konnte leider nicht festgestellt werden. Wahrscheinlich war es doch nicht so einfach, leicht und wenig kostspielig, denn heute noch plagen sich unsere «Liebhaber der Kunst» ab, das Mittel zu finden, «nach Willkür mit einem Luftballen sich von einem Ort zum andern zu begeben». (Straßb. Post.)

Dauerfahrt des Erzherzogs Leopold Salvator von Paris nach Lübeck. Der Ballon «Centaure», mit welchem Erzherzog Leopold Salvator am 8. Oktober nach einem Festmahle im Aëroklub seine Fernfahrt antrat, stieg als letzter von 4 an diesem Tage vom Park in St. Cloud aus aufgeflogenen Ballons um 4 Uhr in die Lüfte. Mit ihm waren Graf Henry de la Vaulx und Oberleutnant v. Corvin. Der «Centaure» ist ein gewöhnlicher Kugelballon von 1600 cbm Inhalt. Es war ursprünglich beabsichtigt, den Doppelballon «Djinn», den de la Vaulx zu seiner Kanalfahrt benützt hatte, zu nehmen, doch waren dessen Reparaturen nicht so rasch zu erledigen. Das Wetter war trüb, feiner Regen und Dunst füllte die Luft. Die Fahrt ging unter gleichmäßiger Steigung bei Argenteuil über die Seine, um 4 Uhr 40 M. waren nördlich Chantilly 700 m erreicht, um 4 Uhr 50 M. 800 m. Allmählich wendete sich der Wind, der Ballon zog über Compiègne, St. Quintin, hier um 5 Uhr 45 M. den «Orient» überholend. Die Nacht brach ein, um 7 Uhr 30 M. wurde Namur überflogen und da um 8 Uhr 45 M. der Mond sichtbar wurde, konnte 8 Uhr 45 M. die Überschreitung der Maas, um 10 Uhr des Rheins, erkannt werden. Um 2 Uhr 30 M. zog der Ballon, der 1300 m erreicht hatte, über die Weser, um 3 Uhr 30 M. über die Elbe. Es stellte sich Nebel ein und gegen 4 Uhr wurde schon das Vernehmen von Lauten, die dem Festlande noch angehören mußten, von Bedeutung, denn das Meer mußte schon sehr bald nahe kommen. Als der Lärm einer großen Stadt, Fabrikpfeifen, die zur Morgenarbeit rufen, heraustönen, kann die Zeitdifferenz gegen Paris (6 Uhr gegen 5 Uhr 20 M.) festgestellt werden. Bald darauf werden Laute vernommen, die von Schiffspfeifen herrühren und sehr zur rechten Zeit wird die Landung 5 Uhr 50 M. vollzogen, denn der Ort Klingberg, Gemeinde Gleschendorf, nahe nordöstlich Lübeck, wo der Ballon in sumpfigem Gelände zur Erde kam, liegt ca. 4 km vom Strand, so daß nach dem gegebenen Verhältnis von Wind und Flughöhe ein nur wenige Minuten später gefaßter Landungsentschluß den Ballon nicht mehr auf Festland herabgebracht hätte. Der noch übrige Ballast (140 von 400 Kilo) hätte noch eine längere Fahrt gestattet, doch wäre an eine solche über die Ostsee, in Nordostrichtung, nicht zu denken gewesen. Es waren 850 km in 14 Stunden, also rund 60 km pro Stunde zurückgelegt worden. Ein bestimmter Plan war der Fernfahrt nicht zugrunde gelegen, nur die Absicht, mit dem zu erwartenden Westwind so weit als möglich nach dem östlichen Europa zu gelangen. Die drei Luftfahrer konnten für alle Fälle mit ihren Erfahrungen rechnen, denn der Erzherzog hatte schon 23, de la Vaulx 96 und v. Corvin 57 Aufstiege gemacht. Nicht ohne Interesse, auch für die Frage der Windbenützung ist es, die drei anderen Ballons in ihrem Laufe zu verfolgen.

Der aus heller Seide hergestellte Ballon «L'Oubli» (1000 cbm) fuhr 3 Uhr 35 M., besetzt mit Miß Monlton, Herrn A. Lagrand und Graf Arn. de Contades, langsam auf und schlug nach einigen Schwankungen Nordrichtung ein. Er landete nach 134 km langer 1¼ Stunden dauernder Fahrt nördlich Amiens.

Der «Aëroklub Nr. 2» (850 cbm) folgt 3 Uhr 43 M. mit Herzog und Herzogin d'Uzes, dem Zeichner Sem und Herrn Jaqu. Faure. Er landete um 11 Uhr bei Zundert (La Haye) in Holland nach 195 km Fahrt.

Als dritter, jedoch nur ca. eine Minute vor Abfahrt des «Centaure», stieg «l'Orient» (1000 cbm) auf, mit welchem Don Jaime de Bourbon und Graf Castillon de St. Victor fuhren und der nach Zurücklegung von 170 km um 6 Uhr bei Cambrai landete. Sein Auftrieb war stärker als der seiner beiden Vorläufer. Die Windrichtung war sich ganz

Digitized by Google

gleich geblieben, die Geschwindigkeit war in den unteren Schichten geringer, als in der Höhe, in der der «Centaure» flog.

Erzherzog Leopold Salvator hatte den Aufstiegen der anderen Ballons beizuwohnen gewünscht, daher die Reihenfolge. Mit besonderem Interesse mag er den «Aëroklub Nr. 2» betrachtet und sich an seine erste Luftfahrt mit de la Vaulx am 22. Juli 1900 erinnert haben. K. N.

Zur feierlichen Einweihung des Simplondurchstichs veranstaltet die Stadt Mailand vom April bis Oktober 1905 eine große Ausstellung für Verkehrsmittel, Sicherheitsvorrichtungen pp., wobei der Luftschiffahrt der größte Raum zugemessen ist, den sie jemals neben andern Transportmitteln eingenommen hat. Sie wird die Sektion 7 bilden und umfassen: 1. Konstruktionsmaterial; 2. Ballons, frei oder Fessel-; 3. «Lenkbare»; 4. Flugmaschine; 5. Motoren; 6. Gase (Wasserstoff und Sauerstoff); 7. Meteorologie; 8. Verschiedenes. Auch Entwicklungsgeschichte kommt in besonderer Abteilung zur Geltung. Anmeldungen sollen vor dem 31. Mai 1904 unter Zahlung einer Einschreibegebühr von 10 Lire erfolgen. (Beiträge zur geschichtlichen Ausstellung frei). Besondere Platztaxen sind, als besondere Vergünstigung, den Ausstellern für Luftschiffahrt erlassen. Unter den Komiteemitgliedern befindet sich Forlanini. K. N.

Ein neues galvanisches Element sollen zwei Ungarn, Heinr. Csanyi und Gabr. Barčzy gefunden haben. Sie verwenden eine neue Flüssigkeit, eine Mischung von Cyankali und Alkohol. Die Erfindung ist schon überall patentiert. Die Erfinder selbst sagen, daß zwar die Dynamomaschine durch die neuen Batterien noch nicht ersetzt sei, doch sei auch auf dem eingeschlagenen Wege noch nicht das Mögliche erreicht. Fraglich ist vorerst die ökonomische Seite, doch soll festgestellt sein, daß der Zinkverbrauch 178 ½ g pr. Hektowattstunde beträgt. Das wäre zunächst billiger als die Stromlieferung durch Dynamos. K. N.

Die große Begeisterung in Brasilien über Santos Dumonts Leistungen, welche schon bei seinem Eintreffen in überschwenglichster Weise zum Ausdruck kam, führte auch dazu, ihm eine sehr hohe Summe als Ehrengabe anzubieten, die er jedoch ausschlug, indem er beantragte, es solle vielmehr ein Preis für einen in Rio de Janeiro auszutragenden internationalen Luftschiffer-Wettkampf (ganz unabhängig von der Ausstellung in St. Louis) aufgestellt werden. Die brasilianische Regierung hat auch diesem Vorschlag entsprechend einen Preis von 500 000 Fr. (200 Contos Reis) ausgesetzt, um den innerhalb des Zeitraums von Sonnenaufgang des 13. Mai 1904 (Jahrestag der Sklavenemanzipation) bis incl. 30. Dezember 1905 gekämpft werden soll. Als Aufgabe ist gestellt, von der Militärschule aus aufsteigend zu der auf einer Insel der Bai liegenden Marineschule zu fahren, dort eine Botschaft abzugeben und mit der Antwort auf diese wieder zur Militärschule zurückzukehren, hierbei auf dem Hin- oder Rückwege den auf einer Halbinsel südlich der Stadt gelegenen Felskegel des «Zuckerhut» zu umkreisen. Bei der ganzen, etwa 24—25 km langen Fahrt, welche über die Forts der Stadt hinweg und zum größten Teil über das Meer, die Reede von Rio hinführt, hat der Bewerber noch einen Passagier mitzubefördern. Santos Dumont, der am 11. Oktober mit Ehren und einer Menge kostbarster Geschenke beladen von Brasilien wieder nach Paris heimgekehrt ist, erwartet sicher, mit einem seiner Ballons, dem Nr. 6 oder einem ihm ähnlichen, die besten Leistungen unter den Bewerbern zu erzielen. Die Preisrichter dürften bei dem Bestreben nach gerechter Vergleichung der Leistungen einen schweren Stand bekommen, da nicht nur Santos Dumont die Tage schwächsten Windes ins Auge fassen wird, während auf völlige Windstille an der Meeresküste kaum ausnahmsweise zu rechnen ist. K. N.

Digitized by Google

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

Die 231. Versammlung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt fand am 19. Oktober in der Dessauer Straße 14, nahe dem Potsdamer Ringbahnhof, im prächtigen Saal des Klubs der Landwirte statt, wo nach einer vor dem Beginn der Versammlung durch Rechtsanwalt Eschenbach gemachten Mitteilung, auf Grund von Vereinbarungen mit dem Vorstande genannten Klubs, die Versammlungen fortan dauernd abgehalten werden sollen. Nach Verlesung des Protokolls und der Namen von 37 als Mitglieder neu angemeldeten Herren, die geschäftsordnungsmäßig am Schluß der Versammlung als aufgenommene Mitglieder erklärt wurden, berichteten Hauptmann v. Tschudi und mehrere Herren, die als Ballonführer oder Teilnehmer an einem oder mehreren Aufstiegen beteiligt gewesen waren, über eine große Reihe von Ballonfahrten, welche in den letzten drei Monaten mit Ballons des Vereins von Berlin, Posen und Göttingen ab ausgeführt worden sind. Posen trat zum erstenmal in den Kreis der Städte, von denen aus Fahrten stattfinden. Von den vier in der Berichtszeit dort aufgelassenen Ballons landeten einer nahe Breslau, einer bei Mogilno, einer nach einer Fahrt von 2 Stunden 10 Min. bei Kalisch. Kurz vor Landung des letzteren erhielten die Luftschiffer Gewehrfeuer durch russische Grenzkosaken. Sie hörten die Kugeln pfeifen; doch geschah weder dem Ballon noch den Insassen Schaden. Auch erwies sich diese Begrüßung für nichts weniger als vorbildlich für die später auf russischem Boden den Gelandeten zuteil werdende Hilfe und gastfreundliche Aufnahme. Von Interesse waren zwei von Göttingen aus unternommene Nachtfahrten, deren eine mit dekarburiertem Gas ausgeführt wurde. Mit ihnen waren luftelektrische Beobachtungen und seitens Dr. Linke vorgenommene Messungen verbunden. An einer dieser Fahrten nahm Professor Nernst teil. Es sind im Laufe der letzten 3½ Monate im ganzen 55 Vereinsfahrten gemacht worden, wodurch die Leistungen der einzelnen Ballons sich vermehrten bei «Berson» auf 78, «Süring» auf 45, «Sigsfeld» auf 36, Ballon Nr. 8 hat 4 Fahrten hinter sich.

Hierauf sprachen Herr W. Volkmann «Über die Bedingungen, unter denen die elektrische Ladung eines Ballons zu seiner Entzündung führen kann» und Professor Börnstein, indem er Bericht erstattete über die weiteren Arbeiten der vom Verein eingesetzten Kommission, deren Aufgabe es bekanntlich war, Untersuchungen an Ballons bezüglich ihres elektrischen Verhaltens anzustellen. Der erste der beiden Vorträge, die sich an anderer Stelle dieses Heftes in extenso abgedruckt finden, war von interessanten Experimenten begleitet. Es knüpfte sich an beide, nachdem Professor Börnstein geendet, eine lehrreiche Diskussion, aus der sich im wesentlichen Übereinstimmung über die Notwendigkeit ergab, den aus vielerlei Ursachen elektrische Ladung annehmenden Ballon kurz vor seiner Landung in geeigneter Weise zu entladen und im besondern der sichern Entladung metallener Teile, vor allem des Ventils, die größte Aufmerksamkeit zuzuwenden. Die radikalste Lösung der Frage, wie der Ballon vor den Gefahren durch elektrische Funken herbeigeführter Explosionen zu bewahren, wäre die Beseitigung aller Metallteile, namentlich des metallenen Ventils. Es wird zur Erwägung gestellt, ob das Ziel nicht durch Hartgummi, gepreßte Papiermasse oder dergleichen zu erreichen sein würde. Da diese Lösung der Frage aber in weiterer Ferne liegt, soll die Kommission, deren Auftrag verlängert wird, sich wesentlich mit der Frage der geeigneten Mittel zur sicheren Ableitung vorhandener Elektrizität zur Erde vor der Landung beschäftigen und nach anzustellenden Versuchen weiter berichten. Über diese Mittel selbst werden verschiedene Vorschläge gemacht, welche der Kommission als Material ihrer Untersuchungen dienen werden. Von Professor Berson wird auch die Frage erörtert, wie die elektrische Ladung des Ballons, die beim Ballastauswerfen entsteht, zu verhindern ist, indem man die Reibung der herabfallenden Sandkörner an den Korbwänden vermeidet und den Ballast aus den trichterförmigen Öffnungen in zwei Korbecken angebrachter

Digitized by Google

röhrenförmiger Sandbehälter fallen läßt, die Säcke also nicht mehr über den Korbrand ausschüttet. Die Kommission wird sich auch mit Prüfung der Frage beschäftigen, ob die jetzt für den freischwebenden Ballon nicht vorhandene Blitzgefahr etwa entstehen könnte, wenn metallische Ableitungen, seien es nun Drähte, Ketten oder Leinen mit metallischer Seele am Ballon herabhängen.

Zum Schluß wird auf Antrag des Vorstandes der bisherige Kommandeur des Luftschiffer-Bataillons, Major Klusmann, zum korrespondierenden Mitglied des Vereins ernannt. Die Herren Graf Dohna-Schlodien, Lt. Geerdtz, Lt. Siebert erhalten die Qualifikation als Ballonführer.

Die nächsten Versammlungen werden am 16. November, 14. Dezember und 11. Januar stattfinden. A. F.

Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Die Septemberversammlung des Niederrheinischen Vereins für Luftschiffahrt fand am 28. September, abends 8½ Uhr, in der Restauration Rath statt. Da die beiden Herren Vorsitzenden verhindert waren, an der Versammlung teilzunehmen, leitete der Schriftführer, Herr Heinrich Overbeck, dieselbe und begrüßte namens des Vorstandes die anwesenden Damen und Herren, die so zahlreich wie noch nie erschienen waren. Er betrachtete die äußerst rege Beteiligung an der Versammlung als ein gutes Zeichen dafür, daß die Mitglieder nach der Ruhepause der Ferien ihr Interesse wieder in erhöhtem Maße den Bestrebungen des Vereins zuwenden würden. Nachdem sodann 11 neue Mitglieder aufgenommen und für die letzte Vereinsfahrt ein Anteilschein ausgelost worden war, erhielt Herr Gustav Kemna das Wort zum Bericht über diese Fahrt. Da der 6. August internationaler Luftschiffertag war, so nahmen außer dem Führer, Herrn Leutnant Davids, nur 2 Herren an der Fahrt teil, um möglichst gute Resultate bei den wissenschaftlichen Beobachtungen zu erzielen. Die Abfahrt erfolgte 7 Uhr 59 bei sehr kräftigem W.N.W., der Ballon wurde deshalb sehr leicht abgewogen, um schnell aus dem Bereich der Schornsteine herauszukommen, und erhob sich in 7 Minuten bis zur Höhe von 860 m. Es konnte noch eben die Fahrtrichtung festgestellt werden, da trat der Ballon auch schon in die Wolken ein, die eine Decke von etwa 600 m Mächtigkeit bildeten. Infolge des guten Auftriebes wurde die Wolkendecke in kurzer Zeit durchbrochen, ohne daß ein wesentlicher Verbrauch von Ballast nötig war, und über dem Wolkenmeere nahm nun die Fahrt in einer durchschnittlichen Höhe von 1700 m bei einer Windgeschwindigkeit von rund 50 km in der Stunde, also von 13,5 m in der Sekunde, einen prachtvollen Verlauf. Die Wolkendecke löste sich nach oben in zahlreiche Cumuluswolken auf und oft gestatteten große Löcher zwischen denselben Ausblicke auf die Erde, die bei dem fast durchweg gebirgigen Charakter der überflogenen Gegend herrliche Landschaftsbilder darboten. Daneben wurde fleißig beobachtet. Die größte Höhe wurde um 10 Uhr 20 mit 2330 m erreicht, hier wurde auch als niedrigste Temperatur 0,6° gemessen, während das Thermometer bei der Abfahrt 13,9° aufwies. Nach Ablauf von je einer Stunde wurde eine Brieftaube abgelassen, die letzten ohne Depeschen, um den Tierchen bei dem kräftigen Gegenwinde die Arbeit zu erleichtern. Merkwürdigerweise sind die letzten Brieftauben zuerst angekommen, die ersten erst am folgenden Tage in sehr erschöpftem Zustande. Die Landung erfolgte glatt in einem Walde, in der Nähe von Hersfeld in Hessen, um 11 Uhr 55 Min. — Einen sehr interessanten Bericht lieferte sodann Herr Hauptmann von Abercron über die bisher längste und weiteste Fahrt des Vereins vom 13. Juli. Der Aufstieg erfolgte 8 Uhr 3 Min. in Düsseldorf, die Landung 6 Uhr 5 Min. nachmittags sehr glatt bei Callenberg unweit Waldenburg im Königreich Sachsen; der Ballon hat also in Luftlinie die Strecke von 430 km in 10 Stunden überflogen. Die Fahrtrichtung, die anfangs S.S.O. war, ging allmählich über in S.O., so daß Siegen überflogen wurde, dann in O. und jenseits Marburg in O.N.O. In einer Höhe von rund 3000 m wurde der Thüringer Wald und ganz Thüringen

Digitized by Google

überflogen, das aus dieser Höhe einen wunderbar schönen Anblick gewährte. Ruhla, Eisenach, Gotha, Erfurt zogen im Fluge vorbei, der Ballon hatte hier eine Geschwindigkeit von über 80 km in der Stunde. Südlich Erfurt geriet derselbe in eine dichte Cumuluswolke, die das Gas derartig abkühlte, daß er bis auf 20 m über der Erde sank. Hier stand er bei einer Windstille 10 Minuten unbeweglich fest und es wurde bereits an eine Landung gedacht, die bei dem noch vorhandenen Ballast allerdings sehr ungern ausgeführt worden wäre. Da kam die Sonne wieder durch, erwärmte das Gas und hob dadurch den Ballon bis zu einer größten Höhe von 3600 m. Die Fahrt ging nun mit noch vermehrter Geschwindigkeit weiter, von Jena aus wurde mit einem Zeißschen Entfernungsmesser Höhe und Geschwindigkeit konstatiert und als Höhe 3200 m, als Geschwindigkeit nahezu 100 km in der Stunde festgestellt. Jenseits Gera tauchte das sächsische Industriegebiet vor den Blicken der Luftschiffer auf und die wenig verlockende Aussicht, dort zu landen, veranlaßte sie, das Ventil zu ziehen und die Landung vorher zu bewerkstelligen. Wie man sich aus dieser Höhe in den Entfernungen verschätzen kann, beweist die Tatsache, daß die Landung 20 km weit von dem in Aussicht genommenen Landungsorte erfolgte. — Ebenso interessant berichtete Herr Oberlehrer Dr. Spieß über einen Ausflug, den er nebst Frau Gemahlin mit Herrn und Frau Overbeck in dem Automobil des letzteren am ersten Ferientage nach der Militär-Luftschifferabteilung Cöln ausgeführt hatte. Da die Mitteilungen nur für die Mitglieder des Vereins bestimmt waren, so kann hier nicht näher darauf eingegangen werden, jedenfalls erregten sie bei vielen Anwesenden lebhaftes Bedauern, daß sie diese Gelegenheit nicht auch benutzt hatten. — Da Herr Dr. Selbach, der über die Fahrt des Herrn Santos Dumont am Nationalfeste der Franzosen berichten wollte, leider erkrankt war, so schilderte Herr Oberlehrer Dr. Bamler einen Tag in dem Leben des fendalsten Luftschiffervereins, des «Aéro-Club de France». Die Franzosen begnügen sich nicht mit sportlichen und wissenschaftlichen Fahrten, sondern sie veranstalten auch Ballonwettfahrten. Dabei kann es sich handeln um Hochfahrten, Weitfahrten, Dauerfahrten, Weit- und Dauerfahrten, Zielfahrten mit und ohne Zwischenlandung. Um eine Zielfahrt handelte es sich auch bei der Wettfahrt, die am Nachmittag des 28. Juni dieses Jahres stattfand. Die Luftschiffer wählten sich selbst vor der Abfahrt einen Landungsplatz aus und mußten in möglichster Nähe desselben landen. Trotz der tropischen Hitze drängte sich die vornehme Welt von Paris in dichten Mengen in dem Luftschifferpark von Vincennes, um der Abfahrt der 6 Ballons beizuwohnen. In Zwischenräumen von 5—6 Minuten werden die einzelnen Ballons hochgelassen, begleitet von den lustigen Fanfaren eines Musikkorps, während zugleich an einer anderen Stelle Automobile abfahren, um die Ballons zu verfolgen und womöglich bei der Landung abzufangen. 5 Damen beteiligen sich an der Ballonwettfahrt. Kaum hat der vorletzte Ballon den Boden verlassen, da erscheint über den Baumwipfeln des Parkes das nunmehr wohlbekannte Luftfahrzeug von Santos Dumont. Da ist Santos, rufen 1000 begeisterte Stimmen aus. Noch einige Umdrehungen des Propellers und der kühne Brasilianer ist über dem Parke angelangt. Ein leichtes Ventilziehen und das Luftschiff landet auf dem Rasen ebenso leicht und graziös, wie sich ein großer Vogel nach einem Fluge niederläßt. Vorbei ist es mit der Ordnung, die bisher auf dem Platze geherrscht hatte, alle Schranken werden überschritten und alles drängt sich nach der Gondel des Santos hin, ihn zu beglückwünschen. Der Vorsitzende der Sportkommission, Graf von La Valette, kredenzt ihm einen Becher Sekt und dankt ihm für sein Erscheinen, wodurch er den Glanz des Luftschifferfestes wesentlich erhöhe. Ebenso anerkennende Worte richtet Oberst Renard an ihn, der Kommandant des französischen Militär-Luftschifferparkes. Da Renard mit zu denjenigen gehört, welche die ersten greifbaren Erfolge auf dem Gebiete der lenkbaren Luftschiffe zu verzeichnen hatten, so ist diese Anerkennung von besonderer Bedeutung. Santos Dumont dankt tief gerührt für die anerkennenden Worte und ist glücklich, daß er durch die kleine Aufmerksamkeit, welche er seinen Freunden aus dem Aéro-Club erwiesen hat, so allgemeine Freude erregt hat. Liebenswürdig wie immer gegen seine jugendlichen Bewunderer, gestattet er einigen Kindern, in seiner Gondel

Digitized by Google

einen Fesselballonaufstieg zu machen. Kein Wunder, daß die Luftschiffahrt in Paris populär ist und immer populärer wird, wenn auf diese Weise das Interesse dafür schon in den Kindern erweckt wird. Sodann besteigt Santos Dumont sein Luftschiff selbst wieder, setzt es in Bewegung und nach einer geschickten Schwenkung überschreitet es die Seine von neuem, um, begleitet von einer letzten Ovation, hinter den Bäumen des Parkes zu verschwinden. Nunmehr lenken sich die Blicke der Zuschauer wieder auf die anderen Ballons, die über Paris schweben und sich langsam entfernen. Als auch diese am Horizont verschwunden sind, leert sich der Park, das schöne Fest ist zu Ende.

Die Ergebnisse der Wettfahrt: 1. Dem selbstgewählten Ziele am nächsten gelandet ist Etienne Girand, 2050 m von Ezanville, silberne Medaille. 2. Emile Janets mit dem «Oubli» ist 6025 m von Ecanen gelandet, Bronze-Medaille. 3. Von den Automobilisten hat Herr Truffant den «Oubli» gefangen, Herr Mirand-Devos die «Fleur-de-Lys». Beide erhalten eine Bronze-Medaille. Um ein Bild von der ungeheuren Leistungsfähigkeit der Franzosen bei solchen Gelegenheiten zu geben, erwähnt Berichterstatter noch, daß am Luftschiffertage des 16. September 1900 25 Ballons starteten. Die längste Weitfahrt ist die des Grafen De La Vaulx vom 9. September 1900, bei derselben wurden 1925 km in 35 Stunden 40 Minuten zurückgelegt, diese Fahrt ist auch zugleich die längste Dauerfahrt. Bei den Hochfahrten sind zwar auch sehr anerkennenswerte Leistungen erzielt worden, jedoch keine, welche an die Höhe von 10500 m heranreicht, die am 31. Juli 1901 von den Berliner Luftschiffern Berson und Dr. Süring erreicht wurde.

Unter verschiedenen Mitteilungen, die noch gemacht wurden, erregte die, daß am 1. Oktober, dem internationalen Tage, eine Nachtfahrt unter Führung des Herrn Oberleutnant George vom Luftschifferbataillon stattfinden werde, das meiste Interesse. Die Fahrt hat inzwischen stattgefunden und endete nach 6 Stunden mit einer sehr glatten Landung 12 km westlich Bremen. Da von dem mitgeführten Ballast nur 2 Sack verbraucht worden sind, so hätte die Fahrt voraussichtlich noch weit in den folgenden Tag hinein ausgedehnt werden können, wenn nicht die Nähe der See die frühzeitige Landung veranlaßt hätte. Nähere Mitteilung wird in der Oktobersitzung erfolgen.

Den Schluß der anregenden Versammlung bildete die Auslosung einer Fahrt unter den anwesenden Mitgliedern, glücklicher Gewinner war Herr Julius Schütte.

Bibliographie und Literaturbericht.

Aëronautik.

P. S. Langley, The greatest Flying creature. (Einführung zu F. A. Lucas: The greatest flying creature, the great Pterodactyl Ornithostoma). Annual Report of the Smithonian Institution for 1901. Washington 1902. p. 649.

Für jeden, der sich mit dem Problem der Flugmaschine (nicht des passiv bewegten Ballons) beschäftigt, muß die Frage von Interesse sein: Was hat die Natur selbst in bezug auf die Konstruktion von «Flugmaschinen» getan; sind die Vögel die vollkommenst resp. rationellst konstruierten lebenden Flugmaschinen?

Bereits früher haben de Lucy und Mouillard verschiedene Flieger (Insekten und Vögel) darauf hin geprüft, in welchem Verhältnis Körpergewicht und Flugfläche bei den verschiedenen Formen zu einander stehen, sie sind im allgemeinen zu dem Resultat gekommen: Je größer der Flieger, um so kleiner ist die Flugfläche im Verhältnis zur Gewichtseinheit.

Langley und Lucas prüfen die größten Flieger der Jetztzeit: Condor und Albatroß in bezug auf das Verhältnis von Flugfläche, Körpergewicht und die Kraftleistung, die Autoren ziehen ferner den größten Flieger der Vorzeit, ein in der Kreideformation von Kansas gefundenes Flugreptil, Ornithostoma, welches — mindestens 20′ (engl.)

Digitized by Google

klafternd — an Größe den gewaltigsten Flieger der Jetztzeit, den Kondor, noch wesentlich übertraf, in den Kreis ihrer Betrachtungen. Langley vergleicht ferner noch eine von ihm in Stahl konstruierte Flugmaschine, welche mehrfach Flüge von $^1/_2$—$^3/_4$ engl. Meile gemacht hat, mit den natürlichen Fliegern.

Die folgende Tabelle Langleys erläutert das Verhältnis zwischen Flugfläche, Gewicht und erzielter resp. geschätzter Kraftleistung bei verschiedenen natürlichen und der künstlichen Flugmaschine:

	Flugfläche (in □' engl.)	Gewicht (in Pfd.)	Kraftleistung (in HP)
1. Flugmaschine	54	30	1,5
(Segelnde Flieger:)			
2. Ornithostoma (fossiles Flugreptil) . .	25	30	0,036
3. Kondor	9,85	17	0,043
4. Brasilianischer Geier	5,3	5	0,015
(Flatternde Flieger:)			
5. Wildgans	2,65	9	0,026
6. Taube	0,7	1	0,012
7. Kolibri	0,026	0,015	0,001

Die natürlichen Flieger sind also in bezug auf das Verhältnis zwischen Kraft und zu Gebote stehender Flugfläche sowohl als auch in bezug auf das Verhältnis zwischen Gewicht und Flugfläche ungleich viel günstiger dran als die Flugmaschine. Die Untersuchungen von Langley ergeben im allgemeinen das bemerkenswerte Resultat: Je größer der natürliche Flieger ist, relativ um so geringer ist die gebrauchte Flugfläche und ebenso die aufgewendete Kraftleistung.

Würde für die natürlichen Flieger das mathematische Gesetz gelten: die Oberfläche wächst im Quadrat, das Gewicht im Kubus der Größenzunahme, so müßte der Kondor der größte überhaupt mögliche natürliche Flieger sein. Daß sich die Natur in diesen spanischen Stiefel mathematischer Gesetze nicht selbst gespannt hat, beweist der fossile natürliche Flieger, der Flugsaurier Ornithostoma, welcher den Kondor noch wesentlich an Größe, namentlich an Flügellänge übertrifft.

Unter Vergleich mit dem Skelettbau der Vögel möchte Lucas das Flugreptil Ornithostoma als den «König» der Flieger bezeichnen und als höher spezialisiert als irgend ein Flugtier einst und jetzt.

Dem gegenüber muß betont werden, daß die — ja ganz ausgestorbenen — Flugreptilien keineswegs die günstigst organisierten Flieger waren, denn sonst wären sie im Kampf ums Dasein nicht durch die warmblütigen, mit einem Federkleid versehenen, also gegen die durch große Kraftleistung besonders leicht hervorgerufenen Temperaturdifferenzen zwischen Körper und umgebender Luft geschützten Vögel unterlegen. Es sind zwar bei Ornithostoma die Verhältnisse zwischen Flugfläche, Gewicht und Kraft die günstigsten, die bis jetzt bekannt sind, viel günstiger, als der Mensch sie in irgend einer Maschine zu konstruieren vermag, aber diese Verhältnisse allein sind nicht maßgebend für die gesamte Besteignung eines Organismus zum Fliegen. Peky.

Meteorologie.

A. Paulsen: Die französisch-skandinavische Drachenstation. Das Wetter. **20.** S. 112 bis 114, 1903.

Bericht über Beobachtungen während des Schneesturms am 19. April, über die Drachenaufstiege vom Kanonenboot «Falster» aus und über die größte von einem Drachen

Digitized by Google

erreichte Höhe. Es ist nämlich Herrn Teisserenc de Bort im Mai dieses Jahres gelungen, mit Drachen eine Höhe von 5900 Meter zu erreichen.

Personalia.

Hauptmann **Franz Hinterstoisser** des k. k. Infanterie-Regiments Nr. 90 wurde am 6. November 1903 verliehen: Das Offizierskreuz des Kgl. niederländischen Ordens von Oranien-Nassau.

Humor.

Die lenkbare Luftschifferin.

«Du, Schorsch, wollen wir links oder rechts beim Mars vorbeifahren?»

(Lustige Blätter.)

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

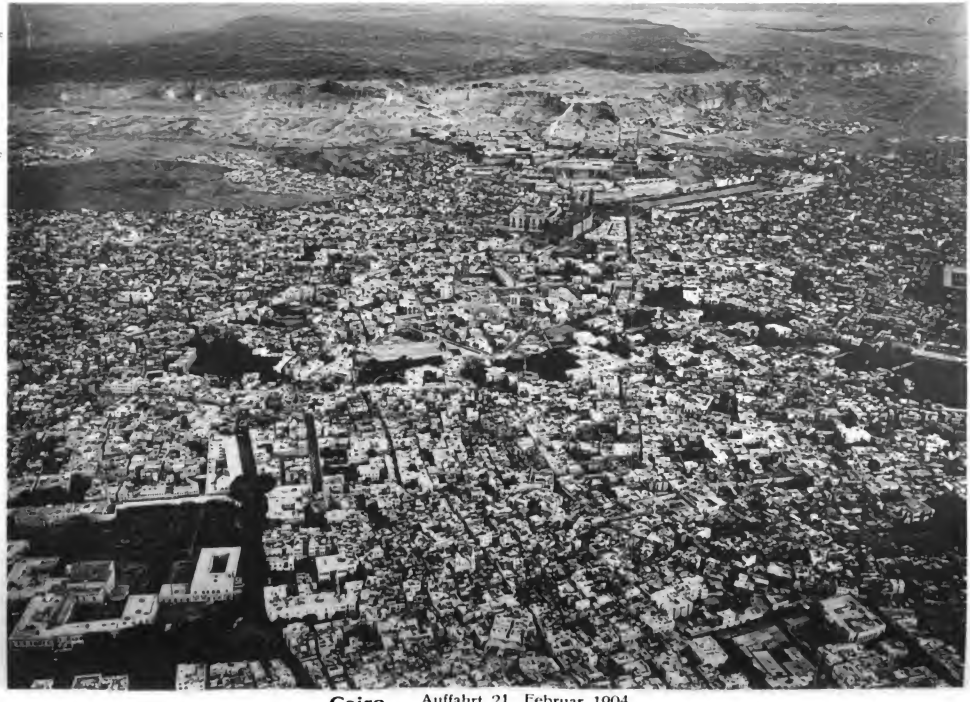
Digitized by Google

Digitized by Google

Spelterinis Auffahrt 21. Februar 1904.

Digitized by Google

(Gesetzlich geschützt.)



Cairo. Auffahrt 21. Februar 1904.

Digitized by Google

Illustrierte

Aëronautische Mitteilungen.

Zeitschrift des Deutschen Luftschiffer-Verbandes.

Fachzeitschrift

für

alle Interessen der Flugtechnik mit ihren Hilfswissenschaften,
für aëronautische Industrie und Unternehmungen.

Redigiert von Gen. z. D. **Neureuther.**

Achter Jahrgang 1904
mit Abbildungen, Figuren, Plänen usw.

Strassburg i. E.
Kommissionsverlag von Karl J. Trübner.

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichnis.

Seite

A Day's ballooning Near Rome 390
Aërodrom, Ein — auf dem Eiffelturm . . . 9
Aëronautique-Club de France 70, 180
Aëroclub, Internat. Gen.-Versammlung des — 180
Aëronautical Institute 175
Aëronautischer Kongreß — Gelegentlich Ausstellung in Mailand 1906 11
Aëronautische Observatorium, Das — Berlin im Jahre 1903 139
Aëronautischer Kongreß in St. Louis 211
Aëronautical society of Great Britain 174
Aëroplan, Versuche, ein — durch den Rückstoß 304
Ahlborn, Prof. Dr., Die Widerstandserscheinungen in flüssigen Medien 185, 231
Akrobaten-Luftschiffer, Verunglückter — 169
Almerico da Schio, Das Luftschiff des — 234
Alvarez, Ein Landsmann von Santos Dumont 402
Amerika, Die Heeresverwaltung in 169
Andree'sche, Die — Luftballon-Expedition 305
Arbeiten, Die — der französisch-skandinavischen Station zur Erforschung der Atmosphäre in Hald 1902—03 322
Archdeacon, der französische Luftschiffer. 166
Arsenikgehalt, Der — der käufl. Schwefelsäure 10
Aßmann, Prof., Das aëronaut. Observatorium pp. 139
Auch in Rußland (Gleitflug) 260
Augsburger Verein für Luftschiffahrt 114, 115, 146, 179
Aufstellung des k. u. k. Militär-aëronautischen Kurses 237
Ausnützung von ungleichen Luftströmungen in verschied. Höhen der Atmosphäre. 400
Ausstellungs-Allerlei 403
Ausstellungsbriefmarken in St. Louis 171
Automobilfahrt, Die große 240
Baden-Powell, Major R. F. S. 174
Ballonaufstiege der deutschen Südpolarexpedition 48
Ballon, Der große — der technischen Hochschule Charlottenburg 63
Ballons, Die Frage, ob große oder kleine — 164
Ballon, Ein — mit drei Insassen verschollen 66
Ballonfahrt Paris-Österreich 237
Ballonfreien Flugmaschinen, Die Versuche mit — 67
Ballonfreien Fluges, Physikalische Grundlagen des — 349
Ballongas-Temperaturmesser von F. de P. Rojas. 143
Ballonhaus, Über das — auf der Weltausstellung 172
Ballon-Verfolgung (Ungar. Aëro-Club) . 410
Bamler, Dr., Niederrheinischer Verein f. Luftschiffahrt 114, 146, 176, 206, 241, 407
Barton's, Dr., Luftschiff 174

Seite

Bassus Konr. Frhr. v., Bericht Münch. V. f. Luftsch. 21
— — Einfache Fernrohrablesung für Thermometer 346
Beedle, William, Ein neuer lenkb. Ballon von — — -Luftschiff 175
Bell's, Dr. Graham — tetraëdrisches Bauprinzip für Drachen u. Flugmaschinen . . 331
Berichtigung: Besuch bei Herring 144
— — (Briefkasten) La ville de Paris 151
— — Motorflug Wright 143
Bericht über die 4. Konf. der internat. Kommission f. wissenschaftl. Luftschiffahrt in St. Petersburg 27. Aug. bis 3. Sept. 1904 361
Berliner Verein für Luftschiffahrt 14, 68, 109, 144, 176, 204, 306, 373, 403
Berson, Drachenaufstiege — Ostsee pp.. 130, 153
Bibliographie u. Literaturbericht 31, 72, 118, 140, 212, 243, 267, 337, 370, 412
Biologischen Untersuchungen, Für die Förderung der — 67
Blitzschlag in einen Luftballon 304
— — Über einen — in den Drachendraht . . . 335
Booth, Mr. (Modell etc.) 176
Bremen, Beabsichtigte Gründung eines Vereins in — 27
Broyden, Mr. u. Mr. Nicholl (Gleitversuche) 176
Charlottenburg, Der große Ballon der techn. Hochschule zu — 63
Cody, Der Engländer — 168
Commission permanente internationale d'aëronautique 210, 245
De la Vaulx, Die 100. Ballonfahrt des Grafen— 64
— — in Cannes 167
— — (Gefahrlosigkeit der Luftfahrt) 260
— — (Über seine Versuchszwecke) 240
Dauer- und Weitfahrten, Die — (Djinn) 45
Dauerfahrt, Eine bemerkenswerte — . . . 63
Delfter Studenten-Aëro-Club 182
Deutsch, Das Luftschiff — 49
Deutsche Frau, Die — 381
Deutsche Meteorologische Gesellsch. 190
Deutsche Luftschiffahrt auf der Weltausstellung in St. Louis, Die — 239
Deutschpreis 25000 frcs. für Flugtechniker 335
Dienstbach:
Ein Besuch bei Herring 54
Berichtigung 202
Prof. Langleys gegenwärtige Vorversuche 60
Die Erfindung der Flugmaschine 97
Der Motorflug der Gebrüder Wright . . . 98
Lilienthal in Amerika 101
Santos Dumont No. 7 108
Die Fortführung der Stevens'schen Experimente 141
Versuchsergebnisse mit Hargraves Maschine 25 161
Dr. Graham Bells tetraëdr. Bauprinzip für Drachen und Flugmaschinen 331

Digitized by Google

Seite

Dienstbach:
A. M. Herrings Flugapparate 226
New Yorker Neuigkeiten 261
Dinner conférence, Gelegentlich eines . . 265
Dokumente für die Versuche mit Lebaudys Luftschiff 3
Drachenaufstiege auf der Ostsee, den norwegischen Gewässern und dem nördlichen Eismeer 130, 153
— — in den Tropen 252
— — Der — vom 25. März 1904 am aëronautischen Observatorium Berlin 254
Drachenphotogramme, Über österreichische Versuche, — zu erhalten und kartographisch zu verwerten pp. 88
Dräger, Bernh., Über Sauerstoffinhalationen bei Hochfahrten 249
Drahtlose Telegraphie, Mit dem Bau des großen Eisenturmes für die — 240
Ehrenbecher, Die Aussicht einen — zu gewinnen 68
Elektrische Ladungen durch Ortsveränderung eines Ballons 122
Elias, Dr., Drachenaufstiege — Ostsee pp. 130, 152
— — Drachenaufstiege in den Tropen . . . 252
— — Die Geschwindigkeit der vertikalen Luftbewegungen 304
England, Neues aus — 236
Erfindung, Die — der Flugmaschine 47
Espitallier, Lt.col., Lacampagned'automne du „Lebaudy" 1
— — Das Luftschiff Deutsch 49
— — La commission permanente internationale d'aëronautique 245
— — H. Hervés neue Apparate 247
— — Les femmes aëronautes 310
— — Der Ballon Lebaudy 341
Explodierter Ballon 303
Explosion, Zur — des Ballons „Le Touriste" 405
Fahrt über den Atlantischen Ozean, Die — . 47
Femmes aëronautes, Les — 310
Ferber, Capitaine — 168
Fernrohrablesung, Einfache — für Thermometer 346
Fesselballon, Der — „Parseval-Sigsfeld" . 403
Fielder, Miß Grace, A. Day's ballooning Near Rome — 300
Förster, A., Deutsche Meteorolog. Gesellschaft 169
— — Berliner Verein für Luftschiffahrt 14, 68, 100, 144, 176, 204, 306, 375, 403
Français Nr. 1, Der neue Lenkbare — . . . 8
Frassinetti, Über das Luftschiff des Kapitäns Romeo 100
Geschwindigkeit, Die — der elektrischen Schnellbahn 65
— — Die — der vertikalen Luftbewegungen . 304
Gleitflieger, Auch in Dieppe haben — . . 166
Gleitflugwettfahrten 142
Goldmedaille, Durch Vermittlung W. de Fonvielles — — an Victor Silberer . . . 40
Goudron-Beckmann, Das — -Luftschiff . 235
Graetz, Prof. Dr., Die drahtlose Telegraphie 33
Großbritannien, Neues aus — (Nachtr. 265) 174
Gundalajara, Besuch Sr. M. des Königs Alfonso XIII 181

Seite

Hargraves Maschine Nr. 25, Die Versuchsergebnisse mit — 161
Hergesell, Prof. Dr., Internat. Kommission für wissenschaftl. Luftschiffahrt 11, 87, 249, 337
— — Über den Luftwiderstand, welchen bewegte Kugeln erfuhren 77
Herring, Ein Besuch bei A. M. — (Berichtigung 144, 203) 54
— — Ein Besuch bei — 202
— — A. M. — sche Flugapparate 226
Hervés, H., neue Apparate 247
— — Über Stabilisierung der Bahn lenkbarer Ballons 324
— — Schraube am Korbe des Mediterranean II 330
Hildebrandt, Obltt., Die neuen Motoren für Graf Zeppelins Luftschiff 158
Hiram Maxim 170
— — 175, 261
Hirschfeld, Patent- und Gebrauchs-Musterschau pp. 29, 182, 308, 378
Holtorp, Mr. E.v., Neues aus Großbritannien: Aeron. Society, Baden-Powell, Dr. Barton, Beedle, Stanley-Spencer, Hiram Maxim, Aeron. Institute, Broyden und Nicholl, Booth 174, 175, 176
— — Das Goudron-Beckmann-Luftschiff . . . 235
— — Neues aus England: Aeron. Institute, Barton, Motor-Zündung . 236
Humor 32, 75, 120, 152, 182, 268, 389
James Douglass, ein Farmer 169
Im Luftballon von Berlin nach Schweden . 68
Indianopolis, Aus — 65
Interessante Wolkenbildung 309
Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt, Aufstiege an:
2. 7. 03 11
6. 8. 03 12
3. 9. 03, 1. 10. 03 13
5. 11. 03 87
3. 12. 03 88
5. 1. 04, 4. 2. 04, 3. 3. 04 332
14. 4. 04, 5. 5. 04, 3. 6. 04 335
Internationales Komitee für wissenschaftliche Luftschiffahrt 204
Italienische Aëronautische Gesellschaft, Die — 189
Italienischer Luftschifferverein . . . 29
Italien, Aëronaut. Gesellschaft, siehe auch — 377
Issy-les-Moulineaux, Luftschifferverein in — 29
Jury, Zusammensetzung und Tätigkeit der — 172
Kersten, Prof., Eine neue Art der Ausnutzung verschiedener Luftströmungen 400
Kongreß, Der — der ital. Kom. für wissenschaftliche Luftschiffahrt in St. Petersburg 182
Kral, Hptm., Ungarischer Aëro-Klub . . 148, 410
Kreß, Ingenieur — in Petersburg 169
Kritische Geschwindigkeit, Über die — (Renard) 302
Kunst zu fliegen, Die — 260
Langleys, Prof., gegenwärtige Versuche . . 60
— — Versuche 238
— — 258
Landung, Eine schlimme — 304

Digitized by Google

Seite

La ville de Paris, Für den großen Ballon — 168
— — Tatins „Lenkbarer" — 168
„Lebaudy", La campagne d'automne du — . 1
— — Dokumente für die Versuche mit Lebaudys Luftschiff 3
— — Nr. 2 390
— — Der Ballon — 341
Leher, Die Kunst zu fliegen 269
Lenkbarer, Ein — „La ville de St. Mandé". 306
Lilienthal in Amerika 101
Luftschiffer-Abenteuer 65
Luftströmungen, Eine neue Art der Ausnutzung von — in verschiedenen Höhen der Atmosphäre 400
Luftschifferpark von Lagoubran, Die Aufhebung des — in Toulon 205
Luftwiderstand, Über den —, welchen bewegte Kugeln erfahren 77
Lüttich, Während der 1905 in — (Ausstellung) 29
Lyon, Die Sektion — des Aéronautique Club de France 29

Mängel unserer aëronautischen Berichterstattung in der Tagespresse 52
Magyar Aëroklub, Der — 181
Marine, Die schwedische (Drachenballon) . . 63
Mechanischer Kunstflug 102
Motorflug, Der — der Gebrüder Wright (Berichtigung hierzu 143) 143
Monument, Das — für die Luftschiffer . . . 168
Meteor, Der Ballon 10
Münchener Verein für Luftschiffahrt 21, 69, 111, 145, 205, 406
Meteor II 64
Meteorologische Gesellschaft, Deutsche 109
Militär-aëronautischen Kurses, Aufstellung des k. u. k. — 237
Moedebeck, Major:
Dokumente für die Versuche mit Lebaudys Luftschiff 3
Morituros te salutat 5
Italienischer Luftschiffer-Verein 29
Mangel unserer aëronautischen Berichterstattung pp. 52
Aëronautique-Club de France 70
Eine schlimme Laudung wegen mangelnder Reißvorrichtung 169
Weltausstellung in St. Louis (Übersetz.) . 170
Über Beteiligung von Mitgliedern des Deutsch. Luftsch.-Vereins an den Wettflügen in St. Louis 171
Aëronautique-Club de France 180
Besuch Königs Alfons XIII. in Guadalajara (Übersetz.) 181
Commission Permanente internationale d'Aëronautique 210
Spelterinis Ägyptenbilder 233
Das Luftschiff des Almerico da Schio . . 224
Die deutsche Luftschiffahrt auf der Weltausstellung pp. 230
Ostdeutscher Verein für Luftschiffahrt . . 241
Deutschpreis für Flugtechniker 335
Ostdeutscher Verein f. Luftschiffahrt . . . 336

Seite

Moedebeck, Major:
Bericht über die 4. Konf. d. int. Kom. f. wissensch. Luftschiffahrt in St. Petersburg, 29. Aug. bis 3. Sept. 1904 361
Krongreß, Der — der int. Kom. f. wissenschaftl. Luftschiffahrt in St. Petersburg 182
Hervés Schraube am Korbe des Mediterranean II 330
Die deutsche Frau 381
Neureuther, Gen.-Maj. z. D.:
Ein neuer lenkbarer Ballon von William Beedle 8
Der neue Lenkbare, Français No. 1 . . . 8
Der „Propulseur" von Henry de la Vaulx 9
Der Ballon „Meteor" 10
Durch Vermittlung de Fonvielles — Goldmedaille 10
Ein schwerer Unglücksfall 10
Der Arsenikgehalt der käuft. Schwefelsäure 10
Ein eigentümliches Zusammentreffen . . . 11
Gelegentlich d. i. Mailand 1906 — Ausstellung — aëronaut. Kongreß 11
Nach Mitteil. des Mathemat. Echegaray — Tolekino 11
Münchner Verein für Luftschiffahrt . . . 22
Beabsichtigte Gründung eines Vereins in Bremen 27
Während der 1875 in Lüttich — (stattfindenden Ausstellung) 27
Ungarischer Aëro-Club 28
Italienischer Luftschifferverein 29
Die Dauer- und Weitfahrten — (Djinn) . 45
Die Fahrt über den atlantischen Ozean . 47
Ballonaufstiege der deutschen Südpolarexpedition 48
Die schwedische Marine — (Drachenballon) 63
Eine bemerkenswerte Dauerfahrt 63
Der große Ballon der techn. Hochschule zu Charlottenburg 63
Die 100. Ballonfahrt des Grafen de la Vaulx 64
Santos Dumont — (Höhenregulierung) . . 64
Meteor II 64
Ein eigentümlicher Unglücksfall 65
Die Zwillingsballon-Idee 65
Die Geschwindigkeit d. elektr. Schnellbahn 65
Aus Indianopolis 65
Ein Techniker Karl Wald 66
Ein Ballon mit drei Insassen verschollen . 66
Kapitän Unge 67
Für die Förderung biologischer Untersuchungen 67
Die Versuche mit ballonfreien Flugmaschinen 67
Im Luftballon von Berlin nach Schweden 68
Ein englischer Luftschiffer M. Short . . . 68
Die Aussicht, einen Ehrenbecher zu gewinnen 68
Mechanischer Kunstflug v. Oberst Renard 107
Schweizer Luftschifferabteilung 107
Ein eingentümlicher Unfall 108
Der Santos Dumont Nr. 7 108
Briefkasten, La ville de Paris 151
Zeppelin, Graf (Aufruf pp.) 157
Das Luftschiff des Kapitäns Frassinetti . . 160
Die Frage, ob große oder kleine Ballons . 164

Digitized by Google

Seite

Neureuther:
Der französische Luftschiffer Archdeacon . 166
Auch in Dieppe (Boyenval u. Jouhan) . . 166
Eine erwähnenswerte Schnellfahrt 167
De la Vaulx in Cannes 167
Der erste italienische Sondier- oder Registrier-Ballon 167
Aus einer Note von Teisserenc de Bort . . 167
Santos Dumont — in Amerika 167
Santos Dumont — nach Paris zurück . . . 168
Für den großen Ballon „La ville de Paris" 168
Tatins „Lenkbarer" La ville de Paris . . . 168
Oberst Renard 168
Das Monument für die Luftschiffer — Paris 168
Der Parc aérostatique de Toulon 168
Der Engländer Cody 168
Capitaine Ferber 168
In der Sitzung der société franç. de navig. aér. 169
Ingenieur Kreß 169
Die Heeresverwaltung in Amerika 169
James Douglass, ein Farmer 169
Mechaniker Rueb in München 170
Hiram Maxim 170
Weltausstellung in St. Louis 172
Über das Ballonhaus in St. Louis 172
Die italienische aëronautische Gesellschaft 180
In der 5. Generalversammlung des Aëroklub 180
Der Magyar — Aëroklub 181
Die Aufhebung des Luftschifferparks von Lagoubran in Toulon 203
Diner conférence 203
Das Goudron-Beckmann-Luftschiff (Übers.) 235
Neues aus England (Übers.) 236
Ballonfahrt Paris-Österreich 237
Der Wiener Aëroklub 238
Langleys Versuche 238
Kapitän Unges „Svenske II" 238
Eine neue Art des Signalisierens zur See . 240
Die große Automobilfahrt 240
De la Vaulx 240
Langley 258
De la Vaulx (Gefahrlosigkeit d. Luftfahrten) 260
Auch in Rußland (Gleitflug) 260
Ein belg. Arzt Dr. Edm. Sury (Gleitflug) 260
Ein Preis von 100000 Frcs. (Lüttich) . . . 260
Der Lebaudy No. 2 260
Weltausstellung St. Louis (Rules and Regulations) 260
Über die kritische Geschwindigkeit 302
Als größte Windgeschwindigkeit 303
Explodierter Ballon 303
Versuche, ein Aëroplan durch den Rückstoß 304
Internationales Komitee für wissenschaftliche Luftschiffahrt 304
Blitzschlag in einen Luftballon 304
Eine schlimme Landung 304
Santos Dumonts „Lenkbarer" 305
Die Andrée'sche Luftballon-Expedition . . 305
Hervé, Stabilisierung der Bahn lenkbarer Ballons (Übers.) 326
Der Ballon Lebaudy (Übers.) 341
Rallye-Ballons 359
Spelterini Ballonfahrt über d. Berner Alpen 360
Società Aeronautica Italiana 377
Humor 380

Seite

Neureuther:
Ein „Lenkbarer" „La ville de St. Maude" . 386
Ein Landsmann von Santos Dumont . . . 402
Der Fesselballon „Parseval-Sigsfeld" . . . 403
Zur Explosion des Ballons „Le Touriste" . 403
Bericht über den Ostdeutschen Verein für Luftschiffahrt 410
Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt . . 114, 146, 176, 206, 241, 263, 407
Nikel, Wiener Flugtechnischer Verein 117, 147, 179, 209
— — Gleitflugwettfahrten 142
— Das Studium der Passatwinde mittels Drachen 254
— — Der lenkbare Stahlballon von Stubenrin 398
— — Unglücksfall bei einer mühl. Luftschiff.-Übung in Stuhlweißenburg 399
New-Yorker Neuigkeiten (Hiram Maxim) 361
Nimführ, Physikalische Grundlagen des ballonfreien Fluges 349
Oberrheinischer Verein für Luftschiffahrt 23, 112
Observatorium, Über die Verlegung des aëronautischen — von Berlin nach Herrberg 240
Ostdeutscher Verein für Luftschiffahrt 241, 336, 410
Overbeck, Obltt. d. Res., Bericht Niederrhein. Verein f. Luftschiffahrt 24
Parc, Der — aérostatique de Toulon 168
Passatwinde, Das Studium der — mittels Drachen 255
Patent- u. Gebrauchsmusterschutz in der Luftschiffahrt 29, 182, 208, 378
Personalia 30, 71, 151, 182, 211, 242
Pfungen, Baron Otto v. — Bericht Wiener Flugtechn. Verein 376
Physikalische Grundlagen des ballonfreien Fluges 349
Posener Verein für Luftschiffahrt 27, 117, 178, 208, 266
P. de Rojas, Verunglückt. Akrobaten-Luftschiffer 169
Preis, Ein — von 100000 Frcs. 260
Printania, Der Unfall mit dem Fesselballon — 335
Propulseur, Der neue — von H. de la Vaulx 9
Guadalajara, Besuch S. M. des Königs Alfons XIII. im Luftschifferpark zu — . . 181
Rabe, Dr., Münchner Verein für Luftschiffahrt 69, 111, 145, 205, 406
Rallye-Ballons 359
Renard, Oberst, Mechanischer Kunstflug . . 102
— — Sicherung gegen Längsschwankung . . 168
— — „Kritische Geschwindigkeit" 302
Rojas, de P., Besuch S. M. König Alfons XIII. in Guadalajara 181
— — Verunglückter Akrobaten-Luftschiffer . 169
Rueb, Mechaniker — in München 170
Rules and Regulations, Die — für den Wettbewerb in St. Louis 260
Santos Dumont — Dauerfahrten — Höhenregulierung 64
— — Nr. 7 108
— — in Amerika (Berichtig. 268) 167
— — an Bord d. „Kronprinz Wilhelm" 168
— — „Lenkbarer" 305
— — Ein Landsmann von 402

Digitized by Google

Seite

Samuelson, Ob.-Ing., Ein Aërodrom auf dem Eiffelturm 9
Sauerstoffinhalationen, Über — bei Hochfahrten 249
Schedl, Augsburger Verein f. Luftschiffahrt 114, 115, 146, 179
Scheimpflug, Th., Hptm., Über österreich. Versuche, Drachen-Photogramme zu erhalten 88
Schlimme Landung, Eine — wegen mangelnder Reisevorrichtung 169
Schnellfahrt, Eine erwähnenswerte — . . . 167
Schubert Prof. Dr., Der jährliche Wärmeaustausch in der Atmosphäre pp. 213
Schweden, Mitteilungen aus — 172
Schwedischer Verein für Luftschiffahrt (Berichtig. 184) 118
Schweizer Luftschifferabteilung, Die 107
Short Mr., Ein englischer Luftschiffer . . . 68
Signalisieren zur See, Eine neue Art des — 240
Silberer, Victor (Goldmedaille durch W. de Fonvielle) 10
Société française, In der Sitzung der — de navigat. aer. 169
Società Aeronautica Italiana 377
Sondier- od. Registrierballon, Der erste italienische — 167
Spelterinis Ägyptenbilder 233
Spelterinis Ballonfahrt über die Berner Alpen 360
Stabilisierung, Über die — der Bahn lenkbarer Ballons 326
Stanley-Spencer 175
Stahlballons, Der lenkbare — vom Stubenring 398
Steven'sche Experimente, Die Fortführung der — 141
St. Louis, Weltausstellung in — 170
Stolberg, Berichte, Oberrhein. V. f. L. 23, 112
Südwestafrika 238
Süring Prof. Dr., schwedischer Verein für Luftschiffahrt 118
— — Das Weather-Bureau d. Ver. St. v. N.-A. 143
— — Ballongas-Temperaturmesser F. de P. Rojas 143
— — Lit.-Bericht, Meteorologie 243, 267
— — Die Arbeiten der franz.-skand. Stat. zur Erforschung d. Atmosph. im Wald 1902 bis 1903 322
— — Über Temp.-Abnahme mit d. Höhe bis 10 km nach Ergebnissen d. internat. Ballonaufstiege 334
— — Über einen Blitzschlag in den Drachendraht 335
Sury, Ein belgischer Arzt, Edmund 260
Teisserenc de Bort, Aus einer Note von — 167
Telegraphie, Die drahtlose — 33

Seite

Telekino, Nach Mitteilung — Echegaray . 11
Temperaturabnahme, Über die — mit der Höhe bis zu 10 km nach den Ergebnissen der internationalen Ballonaufstiege 334
Thermometer, Einfache Fernrohrablesung für — 346
Totenschau 30, 72, 184, 211, 242
Touriste, Zur Explosion des Ballons Le — 403
Tschudi, Hptm. v., Berliner V. f. L., Ballonfahrten 1903 109
Über die Bedingungen, unter denen die Ortsveränderung eines Ballons elektrische Ladungen auf ihm hervorbringen kann . . 122
Unfall, Ein eigentümlicher — 108
— — Der — mit dem Fesselballon „Printania" in Paris 335
Ungarischer Aëro-Klub . . . . . 28, 148, 410 (Berichtigung 71).
Unge, Kapitän 67
Unge I, Kapitän —, Svenske II 238
Unglücksfall, Ein schwerer — 10
Unglücksfall, Ein eigentümlicher — . . . 65
— — bei einer militärischen Luftschifferübung in Stuhlweißenburg 360
Volkmann, Wilh., Elektrische Ladungen durch Ortsveränderung eines Ballons . . . 122
Wald, Der Techniker Karl — 66
Wärmeaustausch, Der jährliche — in der Atmosphäre und an der Erdoberfläche und die Stärke der Luft- und Dampfströmung in der Atmosphäre 213
Nachtrag hierzu 231
Weather-Bureau, Das — der Vereinigten Staaten von Nordamerika 143
Wegener, H., Drachenaufstieg 25. März 1904 am aëron. Obs. Berlin 254
Wehrle, Hptm., Der Unfall mit dem Fesselballonunfall „Printania" in Paris 335
Weltausstellung in St. Louis 170, 171, 172, 238, 260, 305
Wettflüge, Über Beteiligung des Deutschen Luftschifferverbandes an den — 171
Widerstandserscheinungen, Die — in flüssigen Medien 185
Wiener Aëro-Club, Der 238
Wiener Flugtechnischer Verein 117, 147, 179, 209, 376
Winddruck, Wettbewerb zur Erlangung einer Vorrichtung zum Messen des — . . 333
Windgeschwindigkeit, Als größte — . . 303
Wolkenbildung, Interessante — 260
Zeppelin, Graf (Aufruf usw.) 157
— — Die neuen Motoren für Graf Zeppelins Luftschiff 158
Zusammentreffen, Ein eigentümliches . . 11
Zwillingsballon-Idee, Die — 65

Digitized by Google

Autoren- und Mitarbeiter-Verzeichnis.

Seite

Ahlborn 185, 231
Aßmann 139
Bamler 114, 146, 176, 206, 241, 467
Bassus 21, 346
Berson . . . . . 130, 153.
Dienstbach 97, 98, 101, 108, 141, 161, 256, 261, 331
Dräger 249
Elias 130, 152, 252, 394
Espitallier 1, 245, 247, 310, 341
Fielder 390
Förster 14, 68, 109, 144, 176, 199, 294, 306, 373, 403
Graetz 33
Hergesell 11, 77, 87, 232, 325
Hervé 326
Hildebrandt 158
Hirschfeld 29, 182, 308, 378
Holtorp 174, 235, 236
Kersten 400
Krul 148, 410
Leher 269
Moedebeck 3, 5, 29, 52, 70, 169, 170, 171, 180, 181, 182, 210, 233, 234, 238, 239, 241, 330, 335, 336, 361, 384, 410.

Seite

Neureuther 8, 9, 10, 11, 22, 27, 27—29, 29, 45, 47, 63—68, 102, 107, 108, 151, 157, 160, 164, 166—170, 172, 180, 203, 235—238, 240, 238, 260, 302—305, 326, 341, 359, 360, 377, 396, 402, 403
Nikel 117, 142, 147, 179, 209, 254, 360
Nimführ 349
Overbeck 24
Pfungen 376
Rabe 69, 111, 145, 205, 406
Rojas 169, 181
Schedl 114, 115, 146, 179
Scheimpflug 88
Schubert 213, 231
Süring 118, 143, 243, 267, 304, 322, 335
Volkmann 122
Wegener 254
Wehrle 335
Samuelson 9
Stollberg 23, 112
Tschudi 109

Kunstbeilagen.

Ahlborn, Dynamisches Niveau und Strömungen des Wassers an einem eingetauchten Modell, von der Form eines Luftsackes . . . . . Heft 6

Spelterinis Auffahrt, 21. Februar 1904 (Cairo usw.) . . . . . Heft 7

Flugmaschine, Verfertigt von Berblinger in Ulm . . . . . Heft 9

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. ✠ Januar 1904. ✠ 1. Heft.

La campagne d'automne du „Lebaudy".

Après une première campagne qui n'avait pas duré moins de 195 jours, pendant lesquels le ballon «Lebaudy» était resté constamment gonflé, ce dirigeable méritait bien quelque repos et, surtout, son enveloppe fatiguée réclamait une visite minutieuse que justifiaient amplement ses 29 ascensions.

On se contenta de remplacer les parties usées par des panneaux neufs empruntés à diverses sortes d'étoffes, afin d'expérimenter leur résistances (cotons et soies caoutchoutées ou vernis, à fils droits et à fils biais, etc.).

En outre, l'enveloppe fut frettée de galons blancs dans sa partie centrale qui supporte toute la charge de la nacelle.

Henry Julliot, Ingenieur, Erbauer des Lebaudy-Luftschiffes.

M. Julliot avait, il est vrai, projeté de remplacer le cône aigu de l'arrière par une proue arrondie, et de disposer un coupe-vent en avant; mais ces modifications furent remises à plus tard, parcequ'elles auraient reculé et probablement empêché toute ascension avant le plein de l'hiver.

Le 1er novembre, les réparations finies, on procéda au gonflement à l'hydrogène, qui fut terminé le dimanche 8 novembre à midi. Immédiatement fut effectuée une première sortie, dans le soleil, devant le commandant Hirschauer et les officiers du bataillon d'aérostiers qui avaient été invités, ainsi que le Colonel du 1er Régiment du Génie et le commandant Bouttieaux, chef du matériel d'aérostation militaire à Meudon.

Cette première promenade dura 27 minutes.

Elle fut renouvelée pendant 20 minutes le surlendemain, 10 novembre, par un fort vent, ce qui permit d'éprouver la bonne résistance de l'enveloppe.

Georges Juchmès.
Führer des Lebaudy-Luftschiffes.

Enfin, le 12 novembre — la veille de l'anniversaire de la première sortie du «Lebaudy» en 1902 — le ballon partait pour Paris, par un vent de 6 mètres à la seconde qui le prenait par le travers. Le dirigeable, monté par M. Juchmès et le mécanicien Rey, couvrait en 1h 41' un parcours de 52 kilomètres à vol d'oiseau — 62 kilomètres si l'on compte les plus grands circuits constatés — et venait atterrir à Paris, au point convenu et fixé d'avance, entre la Tour Eiffel et la Galerie des Machines.

Digitized by Google

M. Julliot avait exploré ce vaste hall à l'avance et avait constaté que les démolisseurs de l'Exposition y avaient pratiqué une vaste baie centrale, en renversant l'ancienne galerie de 30 mètres. Cette baie n'était, il est vrai, qu'*entrouverte,* car un plancher métallique la barrait à mi-hauteur.

Il fallut, pour pénétrer, séparer le ballon de sa nacelle et faire passer séparément le premier par-dessus, la seconde par-dessous cet obstacle. On remonta ensuite tout l'appareil qui resta quelques jours exposé à la curiosité publique dans l'immense Galerie si bien faite pour constituer une remise à ballons. Cette exhibition ne fait-elle pas précisément désirer qu'on l'organise pour cet usage? et qui pourrait dire qu'elle ne sera pas, dans 10 ou 15 ans, aussi fréquentée par les ballons que les garages d'automobiles le sont aujourd'hui par les voitures sans chevaux?

Le ballon, néanmoins, se trouvait dans la situation d'un fruit qui est devenu trop gros dans une bouteille au goulot trop étroit. Il fallait l'en sortir. La solution consistait à supprimer le plancher malencontreux. L'Admi-

Paul Lebaudy.

Pierre Lebaudy.

nistration autorisa MM. Lebaudy, les propriétaires du ballon à faire ce travail à leurs frais, ce qui permit enfin au dirigeable du sortir tout arrimé et prêt à prendre son vol, le jeudi matin, 18 novembre.

Le but assigné au pilote était le parc d'aérostation militaire de Chalais-Meudon, où le grand Hall pouvait lui offrir un abri pour la nuit.

Malgré un vent contraire de 9 à 10 mètres constaté au sommet de la Tour Eiffel, le ballon démarrait à 11^{h} 13', par un beau soleil, au milieu d'une foule avertie par la voie de la Presse. Il prenait immédiatement sa direction et sortait rapidement de Paris, en semant derrière lui les automobiles qui prétendaient le gagner de vitesse. Toutefois, à l'entrée du vallon de Chalais, et pour franchir le plateau où est bâti l'hospice Galliera, le courant était si violent, qu'il fallut pousser jusqu'à 1300 tours la vitesse des hélices. Ce n'est qu'après 15 minutes de lutte que M. Juchmès réussit à triompher du vent et à pénétrer au dessus du parc de Chalais, où, devant le hangar, 200 hommes et de nombreux curieux l'attendaient. Le ballon vient de toucher terre; la machine est stoppée; mais les hommes d'équipe

Digitized by Google

n'ont pas saisi les amarres assez vite, et le vent pousse l'aéronef sur un arbre — le seul de la pelouse —; les branches percent l'enveloppe qui éclate et retombe. Heureusement la plateforme s'arcboute sur le trapèze de poussée et soutient l'étoffe comme une tente, sous laquelle les aéronautes sont enfermés sans courir le risque d'être étouffés ou asphyxiés.

Les divers organes du ballon et de la machinerie ont été ramenés aux ateliers de l'Usine Lebaudy, à la Villette, où ils seront revus et vérifiés, tandis qu'on construira une enveloppe toute neuve, pourvue des perfectionnements déjà projetés par M. Julliot et que nous avons indiqués en commençant.

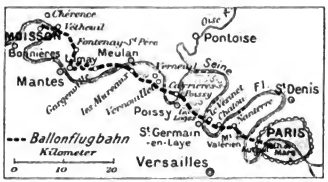
Ainsi s'est terminée cette trop courte mais si brillante campagne du «Lebaudy» qui, s'il s'est déchiré à son 33ème voyage, n'a jamais blessé personne. Cette dernière ascension d'ailleurs est certainement la plus remarquable de toutes, car le ballon a dû dompter un vent nettement contraire dont la vitesse a dépassé 10 mètres à certains moments.

G. Espitallier.

Dokumente für die Versuche mit Lebaudys Luftschiff.

1. Bericht des Luftschiffers Juchmès an die Herren Lebaudy über die Fahrt Moisson—Paris am 12. November.

«Abfahrt um 9 Uhr 20 Minuten. Wind von 6 m in der Sekunde, Süd-Süd-West, der uns nach Chérence zutrieb. Wir fuhren über Vétheuil, Fontenay, Saint-Père, Gargenville, überflogen die Seine und folgten ihr bis Mureaux, das auf der geraden Linie von Moisson nach dem Marsfelde liegt.



Fahrkurve des Lebaudy-Luftschiffes am 12. November 1903.

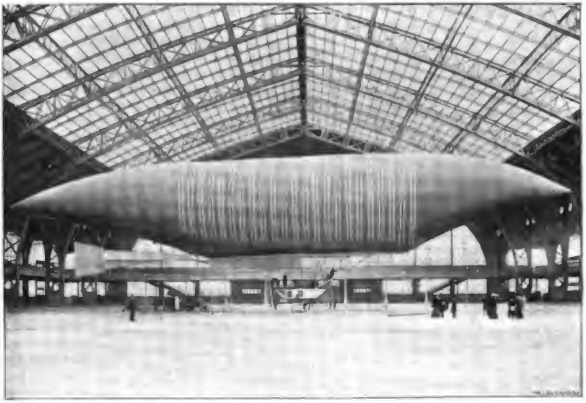
Wir folgten alsdann dem Südrande des bois de Verneuil, um eine Kondensation zu vermeiden; darauf überflogen wir wiederum die Seine, die Halbinsel Carrières-sous-Passy überquerend. Es war etwa 10 Uhr 20 Minuten, als ich Poissy zu meiner Rechten liegen sah.

Wir überfuhren den Wald von Saint-Germain rechts, dann Montesson, die Insel von Chatou, Nanterre, das Glacis des Mont-Valérien.

Wir überquerten das Bois de Boulogne, zwischen Longchamp und Bagatelle, passierten die Tribünen von Auteuil und flogen nach Paris über das Tor von Passy, wo wir rechts hielten auf den Eiffelturm zu, und wir landeten auf dem Marsfelde neben der Maschinengalerie, unserem Reiseziel; es war genau 11 Uhr 1 Minute.

Wir haben die Fahrt, deren Länge uns noch nicht bekannt ist, in einer Stunde 41 Minuten zurückgelegt.

Digitized by Google



Das Lebaudy-Luftschiff in der Maschinenhalle auf dem Marsfelde in Paris.

Ich mußte im allgemeinen die Spitze meines Ballons rechts meines Kurses halten. Ich hatte bei der Abfahrt 290 kg Ballast verfügbar. Verausgabt habe ich hiervon 130 kg. Die erreichte Maximalhöhe beträgt 300 m. Die mittlere Höhe ist durchschnittlich 100 m. Ich war von dem Mechaniker Rey begleitet und von 2 Brieftauben, die ich bald nach der Landung nach Moisson zurücksandte.» Juchmès.

2. Bericht des Luftschiffers Juchmès an die Herren Lebaudy über die Fahrt am 21. November.

«Nachdem ich Befehl erhalten, mich nach dem militär-aëronautischen Park nach Chalais-Meudon zu begeben, verlasse ich den Ankerplatz in der Maschinengalerie um 10 Uhr 45 Minuten und lasse mich auf die rechte Seite des Marsfeldes führen.

Fahrkurve des Lebaudy-Luftschiffes am 21. November 1903.

Das Abwägen des Ballons ist 11 Uhr 3 Minuten beendet. Vorhanden 290 kg Ballast.

Die Nachricht vom Eiffelturm, die in diesem Augenblick eintrifft, zeigt eine Geschwindigkeit von 10 m in der Sekunde oder 36 km in der Stunde an.

Um 11 Uhr 8 Minuten Ingangsetzen des Motors.

Um 11 Uhr 12 Minuten «Los!»

Ich weiche ab gegen die Avenue de La Bourdonnais; ich setze nacheinander die beiden Schrauben in Gang.

Um 11 Uhr 15 Minuten hält das Luftschiff die Spitze auf den Eiffelturm. Ich biege schräg links vom Turm ab und halte mich in Richtung auf die Seine, der ich bis zur Höhe der Freiheitsstatue (Spitze der Schwaneninsel) folge.

Digitized by Google

Ich hatte einen Vorwind, der mich links von meinem Kurse abzudrängen suchte. Ich drehe die Spitze nach rechts.

Abgefahren von Paris über dem Tor von St. Cloud, die Seine etwas vor der Brücke von Billancourt überflogen, wieder in die rechte Linie Marsfeld—Chalais gekommen.

Beim Passieren der Kote 175 über dem Hospiz Galliera sehr frischer Wind. Ich lasse den Motor schneller laufen (1000—1200 Touren) und schwebe direkt über den Park von Chalais.

Phot. Raffaele-Paris.

Das Lebaudy-Luftschiff nach seiner Landung im Park des Etablissement d'aérostation zu Meudon.

Ich lande vor der als Reiseziel bezeichneten Ballonhalle; die Gondel berührt die Erde, aber das Tau kann nicht rechtzeitig von den Leuten erfaßt werden. Der Ballon treibt unter der Einwirkung des Windes stark ab und fährt gegen die Äste eines Baumes, die eine Zerreißung der Hülle veranlassen. Es war 11 Uhr 50 Minuten.

Fahrtdauer: 36 Minuten.

Durchflogener Weg: 8 km Luftlinie gegen den Süd-Süd-West-Wind.

Mittlere Höhe: 150 m.

Mittlere Schraubengeschwindigkeit: 973 Touren.

Ich war während dieser Fahrt vom Mechaniker Rey begleitet.«

Juchmès.

Moriturus te salutat!

Kein Luftschiffer wird verkennen, daß die Leistungen des Lebaudy-Luftschiffes außerordentlich erfreuliche sind. Wir sind in dieser Beziehung nicht am Ende, sondern erst am Anfange und daher wohl berechtigt, eine allmähliche Steigerung dieser Leistungen von der nächsten Zukunft zu erwarten. Aber es drängt sich beim interessierten Verfolgen der technischen Fortschritte doch immer wieder von neuem die Streitfrage auf, ob nicht

Digitized by Google

doch die deutsche Schule des starren Ballonsystems der französischen Schule mit dem durch inneren Überdruck gespannten Ballon vorzuziehen sei. Der Einsicht, daß die Erhaltung der Luftschiffform zur Überwindung der großen Widerstände unter allen Umständen notwendig sei, wird sich niemand mehr verschließen. Über die Art, wie das am besten zu erreichen sei, sind nur allein darum verschiedene Meinungen vorhanden, weil, wie man zugestehen muß, der starre Ballon in seinem Gerüst eine große Gewichtsvermehrung mit sich bringt, die bei der Konstruktion berücksichtigt werden muß und demnach zu viel umfangreicheren Fahrzeugen führt. Läge dieser gewichtige Grund nicht vor, so würden wohl die meisten Konstrukteure der deutschen Schule folgen. Einige mögen die Landungsschwierigkeiten bei starren Ballons für größere halten, darüber läßt sich gewiß streiten, weil hier sehr viel abhängt von besonderen Vorkehrungen, die noch zu erfinden sind. Gerade darum aber sind solche Einwände nicht überzeugend.

Wo dahingegen andererseits, wie beim französischen System, das auf Meusnier zurückzuführen ist, der spekulativen aëronautischen Technik ein kategorisches Halt zugerufen wird, wird man wohl oder übel damit rechnen müssen und den anderen, aussichtsvolleren Weg aufsuchen. Es steht nun unwiderruflich fest, daß der Diffusion des Wasserstoffgases auf die Dauer keine aëronautische Ballonhülle standhält. Auch scheint es bei aller Sorgfalt der Herstellung ausgeschlossen, daß die Verbindungsstellen der Hülle nicht verschiedentliche kleine Undichtigkeiten besitzen, die sich durch den Gebrauch vermehren bezw. vergrößern. Wenn man nun, wie es beim Luftschiff Lebaudy geschieht, dieses Füllgas überdies unter einem dauernden Überdruck von 20 mm Wasserdruck hält, so muß der Gasverlust selbstredend sehr viel früher eintreten. Hierin liegt eine große Schwäche dieses Meusnierschen Systems.

Man muß ferner in Betracht ziehen, daß bei jeder Fahrt das Gas Temperaturschwankungen ausgesetzt ist, die die Stabilität des Kurses beeinflussen. Juchmès bestätigt das, indem er im Bericht der Fahrt vom 12. November besonders betont, wie er bestrebt blieb, sich am Südrande des Bois de Vernouil zu halten, «um eine Kondensation zu vermeiden». Diese Übelstände lassen sich, wie Graf Zeppelin gezeigt hat, bei dem starren System vollständig ausschalten.

Gewiß diffundiert auch hier das Gas und ebenso findet es Ausgang durch Undichten der Hüllen, aber es steht unter keinem Drucke und der Auftriebsverlust kann daher niemals ein so hohes Maß innerhalb eines bestimmten Zeitraumes erreichen, als bei dem mit innerer Gasspannung arbeitenden prallen System. Endlich aber ist es eine geniale Erfindung, die sich nur beim starren System gut anbringen läßt, den Ballon mit einem Durchlüftungsmantel zu umgeben, der alle Temperaturschwankungen des Ballongases und damit alle störenden Einflüsse auf den horizontalen Kurs des Luftschiffes beseitigt.

Aber das Prall-System fordert im Hinblick auf die Landung in Chalais-Meudon zu einem noch anderem Vergleich mit dem starren heraus. Eine derart scharf gespannte Gasblase bedarf natürlich nur der geringsten Verletzung, um zu platzen und seine tragende Kraft mit großer Geschwindigkeit auszublasen. Welche herrlichen Aussichten bieten sich hier für die Zerstörung der zukünftigen Kriegsluftschiffe!

Wie ganz anders verhält sich dagegen das starre System! Ich kann als Augenzeuge über den Vorfall berichten, als das auf dem Bodensee am 2. Juli gelandete Luftschiff des Grafen v. Zeppelin vom Winde gegen einen großen Pfahl im Wasser mit der Breitseite getrieben wurde. Der Pfahl durchbrach natürlich die äußere Hülle, es gab ein großes Leck an der Seite, damit hatte aber die Havarie ihr Bewenden. Der von der Durchbruchstelle 30 cm entfernt liegende, nach der Landung schlaffe Gasballon wurde nicht mehr getroffen, er gab nach, und im übrigen fand der Pfahl am starren Gerüst so viel Widerstand, daß ein tieferes Eindringen unmöglich wurde. Infolgedessen war diese ganze Verletzung bei dem Starr-System belanglos.

Man stelle sich nun in dieser Lage auf dem See das Prall-System vor! In wenigen Augenblicken hätte die entleerte, herabsinkende schwere Hülle Mann und Maus in die Tiefe gezogen, bevor überhaupt an die Möglichkeit gedacht werden konnte, hier zu retten.

Digitized by Google

Was nun die Frage der Eigengeschwindigkeit anlangt, so ist es sehr schwer, hierüber Klarheit zu gewinnen. Wir können dem Piloten des Luftschiffes, Herrn Juchmès, nur unsere ganz besondere Hochachtung dafür zollen, daß er es so vortrefflich versteht, sich alle günstigen Chancen für den Erfolg zu sichern und rechtzeitig, mit großer Geschicklichkeit zu handeln. Es war in der Tat, wie auch Herr Lebaudy öffentlich bekundet hat, alles bis ins kleinste vorbereitet worden, wie denn überhaupt die Versuche in ihrer Gesamtheit das Bild einer klugen, sachverständigen Leitung darbieten.

Nach Juchmès' Bericht wurde das Luftschiff am 12. November vom Winde von Moisson nach Chérence abgetrieben. Das bestätigt die Angabe, daß Süd-Süd-West-Wind geherrscht habe. Die Linie Moisson—Paris liegt darnach in einem Winkel von 95° zur Windrichtung, d. h. Juchmès hatte den Wind vornehmlich rechts. Daß er gegen diesen Wind anfahren konnte, dafür spricht der Bogen, den er anfangs von Moisson nach Limay machte. Von Limay bis Gargenville zeigt die Flugbahn in ihrer Horizontalprojektion mehrere Wellenlinien. Hier scheint der Pilot aus der Praxis heraus zu der Erfahrung gelangt zu sein, daß er bei dem herrschenden S.S.W. die Luftschiffspitze nach Südost stellen müsse, um dem Abtrieb nach N.N.O. entgegenzuarbeiten. Sein Bericht spricht sich klar hierüber aus, daß letzteres geschehen mußte.

Leider sind uns andere Angaben, als die von Juchmès über den Wind — nach seinem Bericht 6 m p. s. —, nicht zugänglich geworden. Ein Kugelballon würde darnach von Moisson aus etwa 36 km in die Richtung auf Amiens getrieben werden. Juchmès muß sicherlich in seinem Entschluß, am 12. November zu fahren, durch das Bewußtsein bestärkt worden sein, daß er gegen 6 m p. s. Wind anfahren könne. Und in der Tat findet man bei Gebrauch der bekannten Renardschen Luftschifformeln, daß, die Formverhältnisse des Lebaudy-Ballons denen des «La France» ähnlich angenommen, für 9 m Eigengeschwindigkeit eine effektive Kraft von 25 Pferdestärken ausreichen würde. Da uns aber jede Kenntnis der Kraftverluste des Motors, der bekanntlich 35 Pferdestärken besitzt, abgeht, so dürfte diese Eigengeschwindigkeit doch geringer als 9 m p. s. sein. Falls es sich anders herausstellen sollte, müßten die bisherigen Erfahrungen einer Korrektur unterzogen werden.

Der Ingenieur F. Roux stellt im Novemberheft des «L'Aéronaute» besondere Betrachtungen und Berechnungen über die wahrscheinliche Eigengeschwindigkeit des Lebaudy an, die ihn auf die geringe Zahl von 3,5 m p. s. bringen. Er glaubt aber, daß sie zwischen 4 bis 5 m p. s. betrage.

Den Berechnungen von Roux sind aber hierbei Zahlen zugrunde gelegt, welche allen bisherigen Angaben über die Abmessungen des Luftschiffes widersprechen. So nimmt Roux den Hauptquerschnitt des Ballons mit Einschluß aller Widerstandsflächen auf 120 qm an, während die offiziellen Angaben von nur 72 qm berichten, und die Schraubendurchmesser gibt er mit 2,44 m an, die uns mit 2,8 m angegeben wurden. Bei der Berechnung führt er endlich einen Schraubendurchmesser von nur 1,8 m ein. Man mag hieraus erkennen, daß die Berechnung von Roux zunächst der Aufklärung bedarf, bevor derselben einiger Wert beigemessen werden könnte.

Für die Fahrt nach Meudon am 21. November liegen von verschiedenen Stellen Windbeobachtungen vor. Das Nichtübereinstimmen derselben zeigt uns aber, wie wenig verläßlich alle diese Angaben für die Beurteilung der Eigengeschwindigkeit eines Luftschiffes sind.

Der Eiffelturm stellte auf 300 m Höhe unregelmäßigen Nordwind fest, die Geschwindigkeit desselben wechselte in der Reisezeit des Luftschiffes zwischen 6 und 8 m p. s.

Auf dem Turm Saint-Jacques wurde Westwind und West-Nord-West von 2 bis 4 m p. s. beobachtet und in Chalais-Meudon schließlich, wo die Landung sich vollzog, will man West-Süd-West gehabt haben von durchschnittlich 7 m p. s.

Juchmès hat demnach bei dieser Fahrt je nach der Höhenlage seines Kurses und nach dem Gelände, im Rücken, rechts oder vorn rechts den Abtrieb durch den Wind haben müssen, auf eine gerade Fahrlinie von nur 8 km ein ziemlich häufiger Wechsel.

Digitized by Google

Sein Bericht bestätigt, daß er nach links abgetrieben wurde. Wahrscheinlich hat in der von ihm benutzten Fahrhöhe von 150 m eine Windgeschwindigkeit und -Richtung vorgeherrscht, die sich den Beobachtungen des Turmes Saint-Jaques näherte.

Möge nun aber die Geschwindigkeitsfrage sein wie, sie wolle, ihre weitere Erörterung wird nichts an der Tatsache ändern, daß der Lebaudy-Ballon mit musterhafter aëronautischer Sachkenntnis verwendet und geführt worden ist. Er hat die Aufgaben gelöst, die er erfüllen sollte, und man war dabei so verständig, ihm nicht mehr zuzumuten, als er leisten konnte. Was er aber geleistet hat, kann uns als Luftschiffer nur mit freudiger Hoffnung erfüllen. Es wird ein neuer, besserer «Jaune» im Jahre 1904 auferstehen! Unsere Überzeugung aber, daß dem starren System der deutschen Schule die Zukunft gehört, wird sich mehr und mehr Bahn brechen, das werden Alle dereinst einsehen, sobald die zutage tretenden Mängel des französischen Meusnier-Systems erst zu ernsthichen Hindernissen für die praktische Verwertung der Luftschiffe heranreifen. Die zukünftige praktische Verwertung der Luftschiffe ist aber das Ziel, welches wir im Auge behalten müssen, das nur allein unserem Verlangen Befriedigung gewähren kann.

Hermann W. L. Moedebeck.

Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

Ein neuer lenkbarer Ballon von William Beedle, in Walham Green gebaut, beschäftigt seit kurzem die Londoner Presse, nachdem Versuche in Fulham (S.W.-Vorstadt) und vom Krystall Palast oder von Stamford Bridge aus angekündigt wurden. Das torpedoähnliche Fahrzeug, welches wieder als Übergang zum «schwerer als Luft» dienen soll, trägt einen Rahmen aus Stahlrohren, der noch leichter als ein Bambusrahmen sein soll. Ein Petrolmotor aus Aluminium mit Stahlzylindern, System Blake, von 15 Pferdekräften, der regelmäßig, aber nur mit 12 arbeiten soll, treibt einen zweiarmigen Propeller mit veränderlichem Flügelwinkel (300 Umdrehungen), und nach Bedarf eine Hubschraube, die wendbar eingerichtet ist und so auch zum Steuern dient. Die Lenkung erfolgt von einem Abteil der Gondel, in dem gerade der Luftschiffer und sein Ingenieur Raum haben. Ballast wird mitgeführt, doch soll er nur zur Gleichgewichtsherstellung verwendet werden. Nach Aufstieg auf ca. 30 m soll der Auftrieb verbraucht sein und Hebung und Senkung durch die entsprechende Steuerung erfolgen. Daß Beedle hierdurch Gasverbrauch vermeiden will, während von Ballonnet oder sonstigen Ausgleichsmitteln nicht die Rede ist, bleibt vorerst unaufgeklärt. Für den Versuch ist der Ballon in Länge von 28 m, Breite von 7 m und Fassungsvermögen zu 706 cbm hergestellt. In kleinerer Ausführung zu etwa 509 cbm soll der Ballon durch eine Person zu lenken sein. Mit einigem Mißtrauen könnte die von einem Reporter dem Erfinder in den Mund gelegte Äußerung erfüllen, wonach er das gewöhnliche Flächenruder als minderwertig deshalb ansehe, weil es dem Wind preisgegeben sei? Der «Beedle» soll auf 3 Passagiere berechnet sein. K. N.

Der neue «Lenkbare **Français Nr. 1**», welcher gegenwärtig in Toulon gebaut wird, ist zur Verwendung in der Marine bestimmt und wenn ein über dem Mittelmeer anzustellender Versuch gelingt, soll jedes Geschwader einen solchen Ballon erhalten. Sein Bau beruht wie bei manchen Vorläufern auf dem Gedanken, einen Langballon als Tragkörper zu verwenden, das Steigen und Sinken durch Verschiebung des Schwerpunktes bei der Vorbewegung zu bewirken, das Seitwärtslenken durch ein Flächensteuer. Der torpillenförmige Tragballon ist 25 m lang, hat an der nach vorn gerückten Stelle größten Querschnitts 6 m Durchmesser und hält 500 cbm. Die Vorbewegung geschieht durch 3 Schrauben, von denen eine rückwärts, zwei seitwärts in Höhe des größten Querschnitts

Digitized by Google

stehen und die durch einen in der aus Weidengeflecht hergestellten Gondel befindlichen Motor getrieben werden. Die Gondel hängt mittels Stahldraht und zweier seitlich angebrachten steifen Rohrstücke an einer etwa 3 m messenden unteren Rahmenfläche des Ballons. Die Steifhaltung des Ballons und Ausgleichung der Gasspannung bei Höhenänderung wird durch ein Ballonnet bewirkt. Die Schwerpunktsverschiebung geschieht durch Bewegung eines kleinen Rollwagens auf Längsschienen mittels einer mit Teilung versehenen Winde. Wie ersichtlich, sind bisherige Erfahrungen und Verbesserungen in dem Fahrzeug verwertet und man hofft mit demselben einen wesentlichen Fortschritt in Lösung der Flugfrage zu erreichen. Zu vermissen ist unter anderem die Anbringung einer ziehenden wendbaren Schraube vorn an Stelle der schiebenden am Hinterende. Das Vorbild des Schiffes und Torpedos wirkt eben immer nach. K. N.

Der „Propulseur" von Henry de la Vaulx nebst Motor ist fertiggestellt. Zur Erprobung wurde der von der Fahrt nach Hull bekannte Ballon «Djinn» mit dem Apparat versehen. Wenn sich die Erreichung genügender Ortsveränderung für die Fahrzwecke, welche de la Vaulx anstrebt, ergibt, soll erst die Einbauung im «Mediterranéen II» erfolgen. Der Alkohol-Motor, welcher die Feuerproben schon gut bestanden hat, ist 20 Pferdekräfte stark. Die Schraube, aus Lamellen zusammengesetzt, ist nach allen Seiten hin wendbar, um in beliebiger Richtung ihren Zug ausnützen zu können. K. N.

Ein „Aërodrom" auf dem Eiffelturm.

Der «Temps» gibt folgende Einzelheiten über die beabsichtigte Errichtung eines neuen «Droms».

Am 30. November hat Herr G. Eiffel der wissenschaftlichen Spezialkommission des Aëroklubs von Frankreich (Vorsitzender Graf Chardonnet) den Entwurf eines «Aërodroms» vorgelegt. Der Ausdruck ist neu, noch neuer ist der Entwurf; er scheint sehr interessant zu sein. Es handelt sich um eine Vorrichtung, mittels welcher Apparate zu Flugversuchen gefahrlos erprobt und ihre Antriebmittel wissenschaftlich erforscht werden können.

Die Idee zu einer solchen Anlage unter Anwendung eines einfachen Kabels, ähnlich dem bei Hängebahnen gebräuchlichen, ist dem Herrn Eiffel durch Herrn Louis Olivier, Chefredakteur der «Revue des sciences pures et appliquées» unterbreitet worden, auf Grund der lehrreichen Versuche, ausgeführt von dem Artillerie-Hauptmann Ferber der alpinen Truppen auf einer von ihm erfundenen Bahn.

Der vom Herrn Eiffel vorgeschlagene Apparat erfordert nur geringe Kosten und besteht aus einem Kabel von 500 Meter Spannweite, dessen oberes Ende an der ersten Plattform des Turms (58 Meter hoch), dessen anderes Ende in 20 Meter Höhe an einem beim Maschinenhause zu errichtenden Pfeiler zu befestigen ist. Das Stahlkabel soll 30 Millimeter Durchmesser und 41 000 kg Zugfestigkeit erhalten. Auf dem Kabel läuft ein kleiner Wagen, der den Vortrieb und seinen Fahrer trägt. Beim Abwärtsgleiten würde die Geschwindigkeit des Wagens vermöge der Neigung des Kabels auf mindestens 30 Meter per Sekunde anwachsen; dieses zu verhindern, dient ein zweites, von der Plattform aus elektrisch reguliertes Kabel, das vom Erdboden aus überwacht und befehligt wird. Für den Fall eines falschen Manövers oder Bruches des Rückhaltkabels ist der Apparat mit einer Vorrichtung versehen, welche, bevor der Wagen den Endpunkt erreicht, ihn selbsttätig federnd festhält. Diese Einrichtung ist dieselbe, welche Herr Eiffel täglich bei den Luftwiderstandsversuchen auf dem Turm anwendet. Der Haken des Rückhaltkabels ist mit einem Dynamometer versehen, welches seine Spannung in jedem Augenblicke anzeigt.

Digitized by Google

Das von Herrn Eiffel vorgelegte Projekt gab Veranlassung zu einer äußerst interessanten Diskussion, an welcher teilnahmen die Herren Teisserenc de Bort, Wilfrid de Fonvielle, L. Olivier, Maurice Lévy und Georges Besançon. Hieraus ergab sich, daß die Errichtung eines «Aërodroms» gemäß dem einfachen und doch vollkommenen Entwurfe die Unterstützung des Aéro-Club de France im höchsten Grade verdient.

(«Indépendance Belge.») A. S.

Anmerkung der Redaktion: Nach «L'Auto» beträgt der Biegungspfeil des Kabels (im Mittel) 15 mm p. m. Die Neigung der Biegungstangente zum Horizont am oberen Ende 20°, dann durch 0° gehend am unteren Ende 4°2'. Dieses untere Ende ist in Länge von 15 m konisch verstärkt. Das Maximalgewicht des Wagens ist auf 350 kg berechnet.

Kleinere Mitteilungen.

Der Ballon «Meteor» des Erzherzogs Leopold Salvator hat am 9. November seine neunzigste und letzte Fahrt gemacht. Als ein Zeichen seiner vorzüglichen Beschaffenheit sei angeführt, daß er Tags vorher bei Windstille 1½ Stunden in der Luft schwebte, nach Landung in nächster Nähe des Aufstiegsplatzes beim Arsenal noch gefüllt in das Ballonhaus gebracht worden war und dann mit Oblt. v. Korwin an Bord mit der gleichen Gasfüllung seine Schlußfahrt machte, die nach ¾ Stunde im Marchfeld bei Sachsengang endete. Zwei Automobile waren gefolgt, deren eines v. Korwin zurückbrachte.

K. N.

Durch Vermittlung W. de Fonvielles hat der weltbekannte Luftschiffer Victor Silberer dem Pariser Aëro-Club eine kostbare **Goldmedaille** (1000 fr.) als Preis für einen Luftschiffer angeboten, der eine Lufffahrt von Paris aus ohne Zwischenlandung nach der Umgebung Wiens, oder dem Herzogtum Nieder-Österreich überhaupt, durchführen würde. Der Bewerber muß spätestens telegraphisch vor der Abfahrt sich unter der Adresse «Sportsilberer Wien» anmelden. Name des Bewerbers, des Ballons, der Begleiter, des Aëroklubs, des Aufstiegspunktes, sowie genauer Zeitpunkt sind zu melden, im Falle des Gelingens die Landung vom nächsten Telegraphenamte aus. Der Gewinner hat eine genaue Fahrtbeschreibung, bezw. Fahrtjournal, einzusenden. Nach Mitteilung de Fonvielles soll das Anerbieten in Paris sehr gute Aufnahme gefunden haben und verschiedene Dauerfahrer anlocken.

K. N.

Ein schwerer Unglücksfall, der an jenen des beklagenswerten Severo erinnert, ereignete sich zu Anfang November nahe bei Philadelphia. Luftschiffer Dr. Clanner stieg in Begleitung des Mechanikers Bob Wright mit einem durch Luftschrauben getriebenen Langballon (900 cbm Wasserstoff) eines Nachmittags anfangs November auf, um gestellter Aufgabe gemäß 20 km gegen Süden zu fahren und dann nach dem Aufstiegsplatz zurückzukehren. Während die Schrauben in guter Wirkung arbeiteten, fiel nach ca. 5 Minuten das Steuer herab, der Ballon bäumte sich auf, eine starke Flamme schlug aus der Gondel hervor, ergriff den Ballon und alles stürzte aus ca. 800 m Höhe in schräger Richtung herab. Verbrannt, verstümmelt und gänzlich entstellt lagen die beiden Insassen tot bei den Trümmern. Über den Vorgang bestehen nur Vermutungen.

K. N.

Der Arsenikgehalt der käuflichen Schwefelsäure hat im Lauf der letzten Jahre von einigen Zentigrammen p. Kilo bis zu mehreren Grammen p. Kilo zugenommen. Versuche von Carnot und Moissan haben eine Methode der Analyse ergeben, um den Gehalt festzustellen. Wasserstoffgas, welches durch Behandlung von Eisen oder Zink hergestellt wird, kann vom Organismus noch ertragen werden, wenn die angewendete Schwefelsäure nicht über 10 Zentigramm Arsenik per Kilo enthält. (L'Auto, Paris 3. 11. 03.)

K. N.

Digitized by Google

Ein eigentümliches Zusammentreffen ergab sich während der am 8. August zu Chalais-Meudon und zu Belfort durchgeführten Versuche mit drahtloser Telegraphie, indem nach Austausch einiger Mitteilungen fast zu gleicher Zeit die an beiden Orten benutzten Fesselballons platzten, jener in Chalais-Meudon infolge Losreißens bei einem starken Windstoß durch den wachsenden Gasinnendruck beim Aufsteigen und jener in Belfort durch den Winddruck, noch am Kabel hängend. K. N.

Gelegentlich der in Mailand 1905 stattfindenden Ausstellung von Transportmitteln pp. soll auch ein «Aëronautischer Kongreß» mit Ballon-Wettkämpfen abgehalten werden. K. N

Nach Mitteilung des Mathematikers José Echegaray im «Impartial» soll ein Ingenieur Torres Quevado nicht nur eine Rechenmaschine zur Lösung von Gleichungen höheren Grades erfunden, sondern auch einen Apparat ersonnen haben, den er **„Telekino"** nennt und der — ohne materielle Verbindung durch Draht pp. — aus der Ferne mechanische Vorrichtungen verschiedener Art nach Belieben in Tätigkeit setzt, also unbemannte Boote, Torpedos (also später auch Luftfahrzeuge), von der Erde aus zu lenken gestattet. Das Wiener Fremdenblatt stellt ihm den Zuruf «Quo vadis?» aus der Gelehrtenwelt in Aussicht. Der Gedanke ist nicht neu und M. Patrick Alexander (London) und Prof. Cerebotani (München) haben einschlägige Versuche mit Erfolg gemacht. K. N.

Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Vorläufiger Bericht über die internationalen Aufstiege vom 2. Juli 1903.

Folgende Institute beteiligten sich an den Aufstiegen: Bath, Itteville, Straßburg, Friedrichshafen, Zürich, Barmen, Berlin A. O., Hamburg, Wien, Pawlowsk und Blue Hill (U. S. A.).

Bath. Registrierballon (Gummiballontandem) $3^h\,20$ a. Temp. unten: $+12{,}5°$; Inversion $+15{,}8°$ in 390 m; Max.-Höhe: 11660 m. bei $-56{,}7°$. Landung in 201 km NNE, 10,8 m/s.

Itteville. 1. Registrierballon (Papier) $2^h\,18$ a. Temp. unten: $+15{,}0°$; Inversion $+16.4°$ in 420 m. Max.-Höhe: 2800 m. bei $+6{,}6°$. Landung in 10 km W, 7,0 m/s.

2. Registrierballon (Papier) $8^h\,5$ a. Temp. unten: $+20{,}5°$; Inversion $+19{,}2°$ in 300 m; Max.-Höhe: 9340 m bei $-32{,}8°$. Temp. min. $-39{,}7°$ in 9170 m. Landung in 30 km W 85 N, 4,6 m/s.

Straßburg. Registrierballon (Gummiballontandem) $6^h\,57$ a. Temp. unten: $+13{,}5°$; Inversion $+16{,}5°$ in 600 m; Max.-Höhe: 13900 m bei $-70{,}8°$. Landung in 12 km W 45 S.

In **Friedrichshafen** fanden am 2., 3. und 4. Juli Aufstiege mit Drachen und Fesselballons statt. Es wurden Ballons von 12—15 cbm Inhalt über 1000 m emporgelassen und die angehängten Thermographen durch die Fahrt des Motorboots ventiliert. Die Instrumente befanden sich am 2. Juli, mit einigen Unterbrechungen, und in der Nacht vom 2. zum 3. Juli ständig in der Luft. Nähere Resultate werden in einem Sonderbericht mitgeteilt werden.

Zürich. Registrierballon (Gummi) $4^h\,49$ a. Temp. unten: $+12{,}0°$; Max.-Höhe: 12760 m bei $-66{,}0°$. Landung in 32 km S 15 W.

In **Augsburg** bestand die Absicht, an diesem Tage eine bemannte Fahrt zu veranstalten; bis jetzt fehlen nähere Angaben.

Digitized by Google

Barmen. Der Gummiballon platzte schon beim Füllen; es stand kein weiterer zur Verfügung.

Berlin A. O. A. Drachenaufstiege am 1. und 2. Juli:

1. Juli um 10^h 30 p. Temp. unten: $+16{,}4°$; in 200 m $+17{,}0°$; in 650 m $+14{,}6°$.

2. Juli um 12^h — 1^h p. Temp. unten: $+24{,}2°$; in 1580 m $+7{,}5°$.

B. Registrierballon (Gummi) 3^h 15 a. Temp. unten: $+13{,}4°$; Inversion $+15{,}5°$ in 200 m; Max.-Höhe: 11 700 m bei $-56{,}0°$. Landung in 105 km S 14 E.

Berlin L. B. konnte sich diesmal nicht an der internationalen Fahrt beteiligen.

Hamburg. Drachenaufstiege vom 1.—3. Juli:

1. Juli 11^h a.—12^h 30 p. Temp. unten: $+18.7°$; in 640 m $+13{,}0°$.

2. Juli. Wegen zu schwachen Windes kein Drachenaufstieg möglich.

3. Juli um 1^h 30 — 4^h 30 p. Temp. unten: $+29{,}5°$; in 1670 m $+13{,}4°$.

Wien. Militär.-aëronautische Anstalt. A. Registrierballon 7^h 26 a. Temp. unten: $+16{,}6°$; Max.-Höhe: 12 120 m; Temp. min. $-40{,}2°$ in 11 430 m. Landung in 55 km N 58 E.

B. Bemannter Ballon (Hauptmann Kallab und Ingen. Pozdena) 7^h 45 a. Temp. unten: $+16{,}6°$; Max.-Höhe 3480 m bei $-0{,}4°$. Landung: 103 km S. 4,8 m/s.

Wien. Drachenaufstieg geleitet von Hauptmann Scheimpflug vom Militär.-geographischen Institut:

3^h 15 — 7^h 35 p. Temp. unten: $+22{,}3°$; in 1784 m $+5{,}8°$. Max.-Höhe: 1848 m.

Pawlowsk. Drachenaufstiege vom 1.—3. Juli.

1. Juli 8^h 11 a. — 1^h 29 p. Temp. unten: $+18{,}0°$; Inversion $-0{,}5°$ bis $+0{,}2°$ in 2330—2420 m. Temp. min. $-7{,}5°$ in 3500—3590 m.

2. Juli 8^h 47 a. — 12^h 32 p. Temp. unten: $+17{,}7°$; in 1330 m $+6{,}6°$.

3. Juli 6^h 36 a. — 11^h 56 a. Temp. unten: $+14{,}0°$; Inversion $-6{,}1°$ bis $-4{,}3$ in 3060 — 3260 m. Max.-Höhe 4410 m bei $-8{,}2°$.

Blue Hill (U. S. A.) Drachenaufstieg 5^h 40 — 11^h 15 a. Temp. unten: (18 m) $+22{,}7°$; in 412 m $+25{,}3°$; in 2957 m $+10{,}3°$; in 3390 m $+14{,}7°$.

Mitteilung der **Zugspitze.** 2964 m.

7^h a. Temp. $+3{,}6°$; NW 2; 5^h p. Temp. $+10{,}4°$. Tagsüber windstill, starke Cu und Cu-N Entwicklung. Hervorragend schöne Dämmerung.

Druckverteilung. Die Aufstiege fanden in Europa in einem intensiven Hochdruckgebiet, das mit seinem Zentrum über Nordeuropa lagerte, statt. Die Windbewegung war allenthalben schwach.

In Amerika stand Blue Hill unter dem Einfluß eines tiefen Luftwirbels über dem St. Lorenzstrom. Es herrschten starke südwestliche Winde.

Übersicht über die Beteiligung an den Aufstiegen vom 6. August, 3. September und 1. Oktober 1903.

Vorbemerkung: Da die Publikation der definitiven Resultate den betreffenden Veranstaltungen jetzt verhältnismäßig sehr rasch folgt, und dies noch mehr der Fall sein wird, sobald die Beobachtungen von 1902 fertig gedruckt sein werden, ist nun kein wesentlicher Grund mehr vorhanden, die sogenannten vorläufigen Berichte in der bisherigen Weise fortzusetzen. Zu einer wissenschaftlichen Verwendung mußte ja auch bisher die Veröffentlichung der definitiven Resultate abgewartet werden. Hingegen soll vorläufig den Mitgliedern der Kommission weiterhin eine kurze Übersicht über die Ausdehnung der Tätigkeit an den jeweiligen Aufstiegen übermittelt werden.

6. August.

Bath (Mr. Alexander). Papierballon mit Leuchtgas 13 000 m.
Ittevillc. Papierballon 13 200 m.

Digitized by Google

Guadalajara (Mil. Luftsch. Abtlg.). Bemannter Ballon 2 700 m.
Rom (Mil. Luftsch. Abtlg.). Bemannter Ballon 2 000 m.
Zürich (Zentral-Anstalt). Gummiballon 6 000 m.
Straßburg. Gummiballon 15 400 m.
Barmen (Niederrheinischer Verein für Luftsch.). Bemannter Ballon 2 300 m.
Hamburg (Seewarte). Drachenaufstiege 1 400 m.
Berlin (Aëron. Observ.). Drachenaufstiege 1 500 m.
Bemannter Ballon konnte wegen Beschädigung nicht steigen.
Gummiballon fiel in Russisch-Polen; keine weitere Nachricht.
» (Luftsch. Bat.). Bemannter Ballon 1 000 m.
Wien (Mil. aëron. Anstalt). Bemannter Ballon 2 400 m.
Registrierballon verloren.
» (Aëro-Club). Bemannter Ballon 5 200 m.
» (Hptm. Scheimpflug). Drachenaufstiege 1 200 m.
Pawlowsk. Drachenaufstiege 5. und 6. August, beide Male 4 500 m.
Blue Hill (U. S. A.) Drachenaufstieg 3 200 m.
Wetterlage. Hoher Druck über Mitteleuropa (Bretagne und Golf von Biscaya 770), eine wohl definierte Cyklone über der Ostsee, Zentrum westlich des Finnischen Busens (745).

3. September.

Scotland Crinan. Drachenaufstieg veranstaltet durch Herrn W. H. Dines 2 250 m.
Itteville. Papierballon 11 200 m.
Guadalajara (Mil. Luftsch.-Abtlg.). Bemannter Ballon, z. T. Nachtfahrt 2700 m. Temperatur wegen Versagen der Aspirierung leider zum Teil unbrauchbar.
Rom konnte wegen der Manöver nicht teilnehmen.
Zürich (Meteor. Zentralanst.). Gummiballon 16 500 m.
Straßburg. Registrierballon noch nicht gefunden.
Barmen (Niederrh. Ver. f. Luftsch.) keine Nachricht.
Hamburg (Seewarte). Drachenaufstiege 2 200 m. (2. Sept.)
Berlin (Aëron. Obs.). Drachenaufstiege 1 800 m.
Bemannter Ballon 5 100 m.
Registrierballon verloren.
» (Luftsch. Bat.). Kein Aufstieg (Manöver).
Wien (Mil. aëron. Anst.). Bemannter Ballon 3 700 m.
Registrierballon 10 800 m.
St. Petersburg. 1. Drachenaufstiege an Bord des Kreuzers »Possadnik«, Golf von Finnland, Kronstadt 1 500 m.
2. Drachenaufstiege 4 000 m, Pawlowsk.
Blue Hill (U. S. A.). Drachenaufstieg 4. Sept., 2 950 m.
Wetterlage: Hoher Luftdruck (770) von Finnland südlich bis zum Balkan sich erstreckend. Cyklone (745) westlich von Skandinavien. Niedriger Luftdruck über Südost-Rußland (755).

1. Oktober.

Trappes. Papierballon 16 500 m.
Itteville. Papierballon 10 400 m.
Guadalajara (Mil. Luftsch.-Abtlg.). Bemannter Ballon 3 400 m.
Rom (Meteor. Zentralanst.). Drachenballon 1 350 m.
Bemannter Ballon 3 800 m.

Digitized by Google

Zürich (Meteor. Zentralanst.). Gummiballon 13 000 m.
Straßburg. Gummiballon 20 000 m.
Barmen (Niederrh. Verein f. Luftsch.). Bemannter Ballon 840 m.
Hamburg (Seewarte). Drachenaufstieg 2. Okt. 1 500 m.
Berlin (Aëron. Obs.). Drachenaufstiege 1 700 m.
Bemannter Ballon 4 280 m.
Gummiballon 12 800 m.
» (Luftsch. Bat.). Bemannter Ballon 1270 m.
Wien. Keine Nachricht.
Pawlowsk. Drachenaufstiege 1 500 m.
Kasan (Ostrußland) (Magnet. u. meteor. Obs. der Universität, Prof. Dr. W. Uljanin). Drachenaufstieg 800 m. Die für die Zukunft regelmäßig zu erwartende Teilnahme dieser so weit in das Innere des Kontinents nach Osten vorgeschobenen Station ist höchst begrüßenswert.
Blue Hill (U. S. A.). Drachenaufstieg 4 360 m.

Wetterlage: Gebiet höheren Luftdrucks (über 765, Krakau 770) bedeckt Südost-Europa. Eine Depression naht sich dem Westen der britischen Inseln. Eine andere Depression bedeckt Ostrußland (Kasan 755).

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

In der 232. Versammlung des **Berliner Vereins für Luftschiffahrt** am 16. November (Vorsitzender Hauptmann von Tschudi) wurden die Namen von 18 zur Mitgliedschaft angemeldeten Herren verlesen und mitgeteilt, daß die optische Gesellschaft C. P. Goerz in Friedenau durch einmaligen Beitrag von 300 Mark unter die Zahl der stiftenden Mitglieder aufgenommen zu werden wünsche. Die satzungsgemäße Zustimmung der Versammlung erfolgte am Schluß der Sitzung. Im November fanden, wie Hauptmann von Tschudi berichtete, bisher nur 2 Ballonfahrten statt, eine am 6. von Neumünster, eine am 13. von Darmstadt aus. Die erstere Fahrt (Führer Oberleutnant Häring) endete nach 5 Stunden 4 Minuten bei Neustadt a. d. Dosse, die andere (Führer Oberleutnant Eberhardt) konnte nach sehr schneller Füllung in der Darmstädter Gasanstalt bereits um 9 Uhr beginnen und endigte um 1 Uhr bei Rothenburg a. d. Tauber.

Den Vortrag des Abends hielt Hermann Ritter Schrötter von Kristelli, Dr. med et phil. aus Wien. Das Thema lautete: »Zur Physiologie der Hochfahrten«: Die praktische Ballon-Hygiene, so ungefähr leitete der Redner seinen Bericht ein, ist von allgemeinem Interesse, er möchte jedoch hier nur einige Momente herausgreifen. So ist die Frage nach der besonderen Disposition des Einzelnen namentlich für die großen Höhen von Wichtigkeit; warum leidet der eine mehr, der andere weniger? Ferner muß auf die Maßnahmen, die ein gefahrloses Erreichen großer Höhen möglich machen, eingegangen werden etc.

Eine ältere Vorstellung nahm an, daß die Verringerung des Luftdruckes das Blut nach der Peripherie treibe, Blutleere der inneren Organe erzeuge und verhängnisvolle Störungen der Zirkulation hervorrufe. Diese Anschauung ist unhaltbar. Das für eine solche Wirkung ins Treffen geführte Symptom, das Nasenbluten, hat nach den zahlreichen Erfahrungen auf Hochfahrten nahezu ausnahmslos gefehlt. Die veränderte Blutverteilung als Begleiterscheinung und Ursache des körperlichen Unbehagens und schlimmerer Folgen bei Erreichung großer Höhen wird nicht mehr ernst genommen. Eine zweite Theorie trägt

Digitized by Google

der Erfahrung Rechnung, indem sie annimmt, daß allerdings die Blutverteilung in den Organen bei Luftverdünnung oder -Verdichtung dieselbe bleibe, aber das Verhalten der Lunge (v. Liebig, Lazarus Aron) ein anderes sei. Die Lunge nehme eine engere Stellung ein, es sei infolgedessen eine größere Kraftleistung nötig, um sie zu expandieren etc. Auch diese Theorie irrt: Die Lunge ist im Thorax aufgehängt, sie folgt jeder Erweiterung desselben und nur dann ist anzunehmen, daß sie eine engere Stellung einnehmen und zusammensinken wird, wenn der Wert des äußeren Druckes unter den Wert zurückgeht, der der Lungen-Elastizität entspricht. Das würde aber, wenn wir vorläufig von anderen Umständen, Spannung des Wasserdampfes etc., absehen, erst bei einem Drucke der Fall sein, der einer Quecksilbersäule von ca. 30 mm gleichkommt. Also bis gegen diesen niedrigen Luftdruckwert kann die Erschwerung des Atmens nicht die Erklärung für die pathologischen Erscheinungen abgeben.

Gegenwärtig ist die mechanische Theorie in beiderlei Gestalt verdrängt durch die chemische Theorie, durch welche sich alle pathologischen Symptome bei Ballon-Hochfahrten erklären lassen. Sie führt alles auf das lebenspendende Gas, den Sauerstoff, und auf seine für die Erhaltung der Lebensvorgänge ungenügende Aufnahme bei Luftverdünnung zurück. Wird dem Körper in der Volumeneinheit eingeatmeter Luft nicht das bestimmte, seinem normalen Bedarf notwendige Quantum Sauerstoff zugeführt, so kann sich das Blut nicht mit Sauerstoff sättigen. Sinkt nun der Gehalt des Blutes unter eine bestimmte, experimentell durch Versuche an Menschen und Tieren bestimmbare Grenze, so tritt Dissoziation zwischen dem Sauerstoff und Blutfarbstoff ein und damit die Unmöglichkeit, das Leben zu erhalten. Zahlreiche, insbesondere von Paul Bert angestellte Versuche lassen keinen Zweifel an der Richtigkeit dieses Zusammenhanges. Während ein Vertreter der noch nicht ganz überwundenen mechanischen Theorie, v. Liebig, meinte, daß man unter einem Druck, entsprechend ca. 8000 m, an der Grenze sei, unter der der Mensch überhaupt noch atmen könne, haben Tierversuche, Experimente in der pneumatischen Kammer und unsere Erfahrungen im Ballon den sicheren Beweis erbracht, daß sehr geringe Luftdrucke ertragen werden können, wenn dem Körper nur Sauerstoff in hinreichender Menge zugeführt wird. Ich möchte nicht unterlassen, hierbei zu erwähnen, daß ich in der pneumatischen Kammer mit Berson und Süring bei 250 mm Druck eine Zigarette geraucht habe. Andererseits ist, wie an Tieren und Menschen erprobt, Luft von normalem Druck, der man künstlich den Sauerstoff unter Beobachtung der Erscheinungen successive bis auf 2% entzog (statt 20% der Zusammensetzung der atmosphärischen Luft), von tödlicher Wirkung, während eine Druckverminderung bis zu 200 mm Quecksilbersäule (Mosso, Berson, v. Schrötter, Süring) bei Erhaltung des normalen Sauerstoffgehaltes vollkommen gut ertragen wird, vorausgesetzt, daß die Druckverminderung (siehe später) nicht allzu rasch erfolgte.

Zur Frage der individuellen Disposition zur Ertragung großer Höhen bei verschiedenen Individuen äußerte sich der Vortragende wie folgt: Diese nicht zu leugnenden Unterschiede haben ebenfalls zu der Meinung beigetragen, es müßten noch andere Momente als Sauerstoffmangel vorhanden sein, um die krankhaften Erscheinungen bei Hochfahrten zu erklären, andernfalls sei es unverständlich, meinte man, wie der gleiche Faktor auf verschiedene Individuen verschieden reagieren könne. Man hat zur Erklärung auf den Unterschied der Bauart hingewiesen, die dem einen, mit kräftigeren Atemmuskeln Begabten, Höhen von 7000 m leichter zu ertragen gestatte, als dem andern Höhen von 4000 m. Löwy und Zuntz haben das Verdienst, in das Verhältnis zwischen Sauerstoffspannung und -Atmung nähere Aufklärung gebracht zu haben. Je tiefer jemand atmet, um so größer ist die Sauerstoffspannung, die er in der Lunge erzeugen kann. Ein durch unsere Atemwege gegebener schädlicher Raum verdünnt den eingeatmeten Sauerstoff; je tiefer man atmet, um so mehr nähert sich die Innenspannung derjenigen der äußeren Atmosphäre. Doch erschöpft diese Erklärung den Sachverhalt nicht völlig. Vergleicht man den Sauerstoff-Verbrauch von Berson, Süring und v. Schrötter bezüglich einer Höhe von 7000 m, so würde v. Schrötter am günstigten gestellt sein,

Digitized by Google

weil bei ihm die Sauerstoffspannung noch immer 37%, bei den beiden andern Herren nur 35% der Normalspannung betrug. Auch nach der Zahl der roten Blutkörperchen, also »der respirierenden Oberfläche«, würde v. Schrötter am günstigsten daran sein, da er 6,2 Millionen aufweist, während Süring 5,4 und Berson 5 Millionen besitzen. Es zeigte sich aber in den vielfach variierten Versuchen, sowie nach den Erfahrungen der drei Herren im Ballon in großen Höhen, daß stets Berson derjenige war, der die Luftverdünnung, bezw. den Sauerstoffmangel am besten und längsten vertrug. Individuelle Atemtiefe und Hämoglobingehalt allein sind demnach nicht imstande, die verschiedene Disposition in ausreichender Weise zu erklären, und in diesem Sinne macht der Redner darauf aufmerksam, daß es ihm am wahrscheinlichsten erscheine, daß die individuelle Differenz, wie er dies schon vor mehreren Jahren bemerkt hat, in Unterschieden in der Sauerstoffbindung des Hämoglobins ihre Ursache findet. Diese Annahme hat durch neuere Untersuchung von Löwy und Zuntz, sowie durch Erfahrungen, über welche Löwy und v. Schrötter verfügen, sehr an Berechtigung gewonnen. Die individuelle Dissoziation des Hämoglobins, sowie eine verschiedene Avidität der Zellen für den Sauerstoff, scheinen die Dispositionsfrage dem Verständnis nahezubringen. Wenn man schon von einer Eignung für Hochfahrten spricht, so wären die Aëronauten auch nach dieser Richtung, durch Blutanalysen, zu untersuchen.

Der Redner will nicht weiter auf die zeitliche Disposition eingehen, die unschwer verständlich ist. So ist es klar, daß körperliche Anstrengungen (Berson, Grass) in der einer Ballonfahrt vorangehenden Nacht, sowie der Alkoholgenuß u. a. einen ungünstigen Einfluß besitzen usw. v. Schrötter berichtet dann noch, wie man im Tierexperiment die Disposition durch Blutentziehung und Morphin beeinflussen könne, und erwähnt kurz einige seiner bezüglichen Experimente an Säugetieren und Vögeln. Letztere erweisen sich als viel resistenter etc.

Es geht aus den vorigen Auseinandersetzungen hervor, daß die Sauerstoffatmung oberhalb einer gewissen Grenze für den Luftschiffer unbedingte Notwendigkeit ist. Wenn trotz Anwendung derselben in den bekannten Fälle der französischen Luftschiffer Sievel, Croci, Spinelli und Tissandier der Tod eingetreten ist, so erklärt sich dies teils durch zu späten Beginn der Sauerstoffatmung, teils durch die ungenügende Versorgung der Luftschiffer mit Sauerstoff. Der mitgeführte Sauerstoffvorrat blieb weit hinter der Menge von 10 Liter pro Minute zurück, die P. Bert vorgeschlagen hatte. Der Redner zitiert einen Brief Berts und rechtfertigt diesen gegenüber von v. Cyon, Kronecker und anderen Autoren. Auch waren bei der damals noch schwankenden Meinung über die Wirkung der Atmung reinen Sauerstoffes in den mitgeführten Kautschucksäcken nur Mischungen einesteils von 40% Stickstoff und 60% Sauerstoff, anderenteils von 60% Stickstoff und 40% Sauerstoff enthalten. Jener Trauerfall in der Geschichte der Ballonfahrten war ausschließlich unglücklichen äußeren Umständen zuzuschreiben, aber er hat nichts gegen die Sauerstofftheorie bewiesen.

Was man zu atmen hat, steht absolut fest, es kommt aber ganz wesentlich auf das Wie an. Seitdem hat man Sauerstoff zwar in großen Mengen mitgenommen, aber seine Einatmung ziemlich willkürlich betrieben. Bald wurde durch ein Mundstück geatmet, bald nicht. Das ist auf Grund ausführlicher Versuche und genauer Eigenbeobachtungen des Redners durchaus fehlerhaft zu nennen. Denn wir besitzen keine direkte Empfindung für die Dichte der Luft, kein verläßliches Anzeichen, kein Warnungssignal, wann und wie rasch uns die abnehmende Luftdichte gefährlich zu werden anfängt, keine Erkenntnis dafür, daß das eingeatmete Gas minderwertig wird: ein Gefühl des Erstickens existiert nicht. Kleine, unbeachtete Unterlassungssünden rächen sich, das Verhängnis kommt bei Beobachtung eines Instrumentes oder irgend einer anderen geringen Anforderung dann plötzlich heran. Hieraus folgt, daß der Beginn der Sauerstoffatmung von der Willkür des Luftschiffers unabhängig zu machen und von einer bestimmten, durch Experiment und Erfahrung nunmehr feststehenden Grenze ab automatisch zu erfolgen hat. Diese Ueberzeugung veranlaßte den Vortragenden, be-

Digitized by Google

reits vor 2 Jahren am Physiologen-Kongresse in Turin das Tragen einer Atmungsmaske nachdrücklichst zu empfehlen, und die in Hochfahrten geschultesten Luftschiffer werden ihm Beifall zollen. Auch Professor Cailletet ist dann unabhängig von v. Schrötter für den Gebrauch einer Maske eingetreten. Die unwillkürliche, automatisch erfolgende Sauerstoffatmung durch Tragen einer Maske ist allerdings etwas unbequem, aber sie ist durchaus notwendig. Die Maske muß vor Erreichung der Höhe von 7000 m angeschnallt sein und darf nicht mehr abgelegt werden. Erscheint dies den Luftschiffern zu unbequem, dann gibt es eben nur den hermetischen Korb, der für größere Höhen, wie Redner noch später weiter begründet, zur absoluten Notwendigkeit wird.

Man hat die Frage aufgeworfen, ob das trockene Sauerstoffgas von beispielsweise — 40° keine Schädlichkeiten bei der Einatmung bewirkt. Der Redner selbst hat geglaubt, Verbesserungen in dieser Richtung anbringen zu müssen, um das Gas anzufeuchten und zu erwärmen. Aber solche sind, wie v. Schrötter nunmehr mit Bezug auf seine Erfahrungen bei der letzten Hochfahrt auf 8800 m betont, nicht notwendig. Die Anwendung der Maske, am besten in der ihr von der Firma Dräger gegebenen Form, mit absolut verläßlicher Sauerstoffregulierung, mit leicht spielendem, kein starkes Ansaugen erforderndem Ventile, mit Zuführungsschlauch von 10 mm Weite und mit hinreichend großem «Sparbeutel» genügt vollends. Das Anwärmen kann bei Seite gelassen werden; denn es findet ein hinreichender Temperaturausgleich in der Luftröhre statt; auch fungiert die ohne Unterbrechung getragene Maske als eine Art von Wärmereservoir. Zur Bequemlichkeit des Anfassens bei niederen Temperaturen ist die Maske mit Filzstoff zu bekleiden.

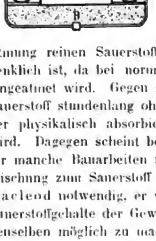
Woraus soll der Sauerstoff geatmet werden? Der von Cailletet patronisierte Gedanke, den Sauerstoff in flüssiger Gestalt mitzunehmen und ihn nach Maßgabe des Bedarfes zu verflüchtigen, hat viel Bestechendes; allein es wird dem Sauerstoffatmungsapparate damit eine Komplizierthеit gegeben, die nicht erwünscht ist und überdies für seine absolute Zuverlässigkeit verhängnisvoll werden kann. Deshalb bleibt die stählerne Sauerstoffflasche wegen ihrer Einfachheit vorzuziehen; auch ihr Gewicht kann nicht hindernd im Wege stehen (1000 Liter-Flasche ca. 10 kg). Sie bietet, mit den entsprechenden, heute tadellos funktionierenden Ventilen versehen, jedenfalls die sicherste Garantie, während der Cailletetsche Apparat für den Luftschiffer stets ein Gegenstand der Sorge und Aufmerksamkeit sein würde. Die Sauerstoffflasche kann sich selbst überlassen werden, das kontinuierliche Nachströmen des Gases innerhalb der leicht regulierbaren Grenzen von 5—10 Liter pro Minute ist keinen Zufälligkeiten ausgesetzt. Professor Erdmann hat aus Gründen der Gewichtsersparnis auch an flüssige Luft in Flaschen aus Ballonstoff gedacht. Berson und v. Schrötter haben bei ihrer letzten Hochfahrt auf 8800 m auch die Erdmannsche Flasche mitgenommen, aber leider nicht genügend Sauerstoff daraus zur Verfügung gehabt; gerade in den großen Höhen über 7500 m strömte nicht hinreichend Sauerstoff ab. Für die Zukunft könnte der Apparat aber selbstredend verbessert und sicher gebrauchsfähig gemacht werden; allerdings wird eine solche Vorrichtung doch der Kontrolle bedürfen. Oxylith, Natriumsuperoxyd, zur Bereitung von Sauerstoff im Ballon kann nicht in Frage kommen. Die stählerne Sauerstoffflasche mit gasförmigem Sauerstoff ist sicher und funktioniert tadellos, es liegt kein Grund vor, sie zu ersetzen. Der Redner möchte sie nachdrücklichst beibehalten wissen. Das Abströmen des Sauerstoffes hat kontinuierlich zu erfolgen, man soll nicht an den Hähnen herumschrauben, da sonst ein Zufrieren der Abströmöffnung erfolgen könnte; daher automatische Ventile etc.

Von besonderer Wichtigkeit ist die bisher noch nicht berührte Frage: Wie weit kann der Luftschiffer mittels Sauerstoffatmung überhaupt emporsteigen? Zur Beantwortung der Frage muß man sich vergegenwärtigen, daß der Sauerstoff unter einem Druck eingeatmet wird, welcher dem Druck der umgebenden Luft annähernd gleich ist. Hieraus ist nach dem Begriffe des Partialdruckes leicht zu berechnen, daß die den 20% Sauerstoff in der Atmosphäre der Erdoberfläche entsprechende Menge Sauerstoff der Lunge noch bei 11 000 m durch reine Sauerstoffatmung zugeführt wird. Bei 14 500 m

Digitized by Google

wäre die Menge aber nur ca. 16%, bei 18000 m nur ca. 11% und somit ungenügend. Es ist also selbst für reine Sauerstoffatmung schon eine Grenze der Erhebung des Luftschiffers über den Erdboden gegeben. Zum Verständnis dieser Frage wird auf den Tierversuch verwiesen, welcher zeigt, daß auch ein in reinem Sauerstoff befindliches Tier bei Verdünnung des Druckes unter eine gewisse Grenze zugrunde gehen muß. Die hier angegebenen Höhen erfahren aber noch eine wesentliche Depression, wenn wir auch die anderen Faktoren, so die Spannung der Kohlensäure in den Lungen etc., berücksichtigen.

Um sicher alle Gefahren zu vermeiden, wird man im Hinblick auf diese Umstände die gefährliche Grenze bei ca. 11000 m annehmen. Um bei den Höhen über **11000 m** dem menschlichen Körper die Zufuhr genügenden Sauerstoffes zu sichern, müßte somit das Gas den Lungen unter höherem Drucke (etwa durch Zuhilfenahme eines Helmes) zugeführt werden. Das ist bis zu einer gewissen, eng gezogenen Grenze ohne Schaden für den Körper ausführbar, darüber hinaus aber würde dies zu Kreislaufstörungen führen, beziehungsweise ein Abströmen des Blutes gegen die Peripherie mit weiteren Störungen hervorrufen. Würde man also versuchen wollen, den Höhenrekkord von Berson und Süring zu übertreffen und nach größeren Höhen vorzudringen, so würde, da nach Art von Scaphandern konstruierte Apparate viel komplizierter wären, dies nur in einem hermetisch abschließbaren Korbe, etwa aus Aluminium, beziehungsweise noch besser aus Magnalium, möglich sein. Nachdem wir die Verhältnisse einmal wissenschaftlich erkannt haben, sind das keine Utopien mehr.



In diesem Sinne verweist der Redner auf beistehende Skizze des »Zukunftskorbes». Da es sich um keine bedeutenden Druckdifferenzen handelt, so braucht die Aluminiumwand keine besondere Stärke zu besitzen. Man wird sie wegen des Wärmeschutzes doppelwandig machen. SS bezeichnen die im Innern disponierten Sauerstoffzylinder, welche den Raum unter Druck setzen. B enthält Ballast, der dann von innen aus bedient werden kann. Nach Passierung obiger Grenze würde sich der Luftschiffer in den Korb zu begeben haben etc.

Man wird vielleicht fragen, ob die bei anhaltender Atmung reinen Sauerstoffs erfolgende Stickstoffverarmung des Körpers nicht bedenklich ist, da bei normaler Atmung doch beständig Stickstoff in großer Menge mitgeatmet wird. Gegen solche Bedenken kann darauf verwiesen werden, daß reiner Sauerstoff stundenlang ohne körperliche Beschwerden eingeatmet werden kann, daß also der physikalisch absorbierte Stickstoff nicht zum Bestande unseres Körpers gebraucht wird. Dagegen scheint bei einem Druck über 3 Atmosphären reinem Sauerstoff, wie er für manche Bauarbeiten unter Wasser in Betracht kommen könnte, Stickstoff als Beimischung zum Sauerstoff nach den Forschungen von P. Bert, Philippon, Hill und Macleod notwendig, er wirkt hier zur Herstellung einer Art von Gefälle zwischen dem Sauerstoffgehalte der Gewebesäfte und den Körperzellen, um den Gaswechsel zwischen denselben möglich zu machen.

Aber noch auf einen Punkt muß bei Besprechung des Stickstoffes aufmerksam gemacht werden. Es ist dies die unter Andern auch von Helmholtz ausgesprochene Vermutung, daß bei Ballonfahrten in großen Höhen durch die bedeutende Druckverminderung eine Entbindung, ein Freiwerden von Gas aus den Körpersäften stattfinden könnte und hierdurch im Wege der Gasembolie tödliche Erscheinungen zustande kommen würden. In der Tat werden, wie heute mit aller Bestimmtheit feststeht, — der Redner verweist nur auf die Erkrankung der Taucher und Caissonarbeiter — nach rascher Druckverminderung von höherem Atmosphärendrucke, Gasblasen frei, die schwere pathologische Erscheinungen herbeiführen. Auch nach rapider Dekompression von normalem Luftdrucke kann bei Tieren das Auftreten von freiem Gas beobachtet werden. Wie der Redner an der Hand eines auf ihn selbst bezüglichen zahlenmäßigen Beispieles, nach einer Erfahrung

Digitized by Google

am eigenen Leibe, ausführt, kann ein solches Ereignis nur bei sehr rascher Dekompression, einer Druckverminderung auf 200 mm Quecksilber in ca. 10—15 Minuten, zustande kommen; im allgemeinen jedoch wird die Geschwindigkeit der Druckverminderung eine noch viel größere sein müssen. Es kommt daher für Ballonfahrten dieser Umstand nicht in Frage, indem ja hierbei eine viel langsamere Dekompression erfolgt, als sie zum Zustandekommen des Phänomens erforderlich wäre.

Komplizierter liegt die Beurteilung der Frage, wie sich die kohlensauren Salze bei niederem Drucke verhalten, ob hierbei eine Abspaltung von Kohlensäure eintritt oder nicht etc. Der Redner möchte darauf hier nicht näher eingehen. An die Möglichkeit einer Emanation von Ionen bei stärkerer Verdünnung ist nicht zu denken. Auf die Einwirkung der Kälte wird nicht näher eingegangen, man ist imstande, sich gegen dieselbe hinreichend zu schützen.

Der Sauerstoffmangel erklärt in der Tat alles und die Richtigkeit der Erklärung wird dadurch bewiesen, daß durch den Ersatz des Sauerstoffes alle Gefahren vermieden werden und die Gesundheit des Luftschiffers keinen Schaden leidet, vorausgesetzt, daß die Druckverhältnisse jenen Ersatz in genügender Menge gestatten. Man hat keinen Grund, an irgend eine andere noch unbekannte Beziehung zu denken.

Was das Verhalten im Ballon in niederen Höhen von 3—6000 m anlangt, so kommen noch andere Faktoren in Frage, welche auf den Eintritt physiologischer Erscheinungen Einfluß üben: Kälte, Wärmestrahlung, vielleicht die elektrische Spannung, die Ionisierung, der Atmosphäre, die Lichtverhältnisse. Der Vortragende will nur auf letztere einigermaßen eingehen, da ihn das Studium der Lichtintensitäten im Luftballon speziell interessiert und er auch bei der letzten Hochfahrt auf 8800 m Gelegenheit nahm, sich gerade mit dieser Frage zu beschäftigen.

Zur Messung der Lichtintensität kann man 2 Wege betreten: entweder ermittelt man, wie lange es dauert, bis auf einem lichtempfindlichen Papiere durch die Strahlung eine bestimmte Schwärzung erreicht wird, und berechnet dann nach der Expositionszeit derselben die Intensität, oder aber man macht die Belichtungszeit konstant und vergleicht die erhaltene Schwärzung nachträglich mit einer solchen von bekannter Intensität. Für große Höhen, wo komplizierte Untersuchungen nicht ausgeführt werden können, hat der Redner vor 2 Jahren einen nach dem letztgenannten Prinzipe konstruierten, selbstregistrierenden Apparat (siehe Berichte der physikal. Gesellschaft 1902) angegeben. Der Umstand jedoch, daß er sich in der letzten Zeit wenig mit dem Gegenstande beschäftigen konnte, nötigte ihn, für die in Rede stehende Hochfahrt ein anderes Verfahren in Anwendung zu ziehen; es bestand darin, daß auf den Rat von Hofrat Eder eine größere Zahl Sawyerscher Photometer mitgeführt und exponiert wurden. Das Photometer wird demonstriert und die Art (Berechnung) auseinandergesetzt, nach welcher die Intensität quantitativ ermittelt werden kann. Überdies zeigt der Redner eine von ihm konstruierte, einfache Vorrichtung, welche es gestattet, Unter- und Oberlicht gleichzeitig zu messen. Schwierigkeiten erwachsen in der Wahl des Papiers. Chlorsilberpapier gibt keine genügenden Resultate, denn es handelt sich gerade mit Rücksicht auf physiologische Fragen um die Bestimmung der gesamten Lichtintensität. In diesem Sinne kann nicht genug auf das Verdienst von Andresen hingewiesen werden, welcher uns in dem von ihm genau studierten Rhodaminpapier ein Mittel an die Hand gegeben hat, auch die gelben Strahlen des Spektrums zu messen. Durch Anwendung eines die blauen und ultravioletten Strahlen auslöschenden Lichtfilters (etwa durch Übergießen des Photometerglases mit Auraminkollodium) kann auch der langwellige Teil des Spektrums allein gemessen werden. Bei der Raschheit, mit welcher alles für diese Fahrt vorbereitet werden mußte, konnte leider keine vollständig lückenlose Aufnahme gemacht werden, immerhin ergaben sich einige wertvolle Resultate. Bezüglich der relativen Intensität von Ober- und Unterlicht, d. i. von Himmelslicht und jenem von Wolken reflektierten Lichte, konnte ein Verhältnis von ca. 1:0,7—0,8 festgestellt werden. Eine Zunahme der hellen Strahlen war in der Höhe von 6—8500 m nicht zu konstatieren. Über die Zunahme der Intensität

Digitized by Google

der kurzwelligen Strahlen mit der Höhe wird ebenso, wie über die übrigen Punkte, demnächst ausführlich berichtet werden. Es wäre erwünscht, wenn das Studium der Lichtverhältnisse im Ballon noch weitere Bearbeitung finden würde, und in dieser Richtung von großem Wert, wenn eine so berufene Kraft wie Andresen sich diesem Studium des näheren widmen würde.

Der Redner kommt nun kurz auf den Unterschied in den Erscheinungen beim Ballonfahrer und Bergsteiger zu sprechen und hebt bezüglich des letzteren hervor, welch wesentlicher Unterschied in den Erscheinungen durch die Einwirkung der körperlichen Arbeit mit ihren Folgen auf Respiration und Zirkulation hervorgebracht wird. Dadurch kommt es, daß die Erscheinungen beim Bergsteiger viel früher eintreten als beim Ballonfahrer und ungleich kompliziertere sind. Die an die Herzarbeit gestellten Mehranforderungen, der gesteigerte Stoffverbrauch, sind hier die Umstände, die maßgebend in die Pathogenese eingreifen. Wenn wir von Ballonfahrten wissen, daß die pathologischen Erscheinungen in Höhen von 6—7000 m mit Bestimmtheit eintreten, so wird es vielleicht wundernehmen, wenn man liest, daß doch in den letzten Jahren annähernd gleiche Höhen im Gebirge (Anden, Himalaya) erreicht wurden. Ganz besonders müssen in dieser Richtung die letzten Besteigungen des Ehepaares Bullok-Workmanu genannt werden, da dieselben erwiesenermaßen (eigene Beobachtung, genügende Instrumente, Kontrolle in der hochgelegenen meteorologischen Station Skardu) die Höhe von 7152 m erreicht haben. Diese Leistungen sind nur durch allmähliche Akklimatisation möglich und verständlich und in der Tat haben sich auch alle jene Reisenden, welche in den Anden oder am Himalaya zu so gewaltigen Höhen empordrangen, viele Wochen in den hochgelegenen Regionen aufgehalten und auch Lagerplätze bezogen. Bei den Bewohnern der hohen Anden, die dem verminderten Luftdruck der großen Höhen angepaßt sind, wird eine sehr viel größere Zahl der roten Blutkörperchen, nämlich bis zu 7 und 8 Millionen, als im Tieflande gefunden, was darauf hindeuten würde, daß sich ihr Körper für den verminderten Sauerstoffgehalt durch Vermehrung der Aufnahmeorgane eingerichtet hat; denn auch bei Tiefländern, die in solche Gegenden kommen, scheint eine derartige Vermehrung der Blutkörperchen stattzufinden. Man wird aber auch weiter daran denken müssen, daß sich bei den sich akklimatisierenden Menschen bezw. den Tieren eine allmähliche Veränderung des Hämoglobins ausbilden könnte, so daß der Blutfarbstoff eine größere Sauerstoffkapazität erlangt. Durch die angedeuteten Tierversuche könnte auch dieser letzteren Frage näher getreten werden etc. Es ist aber interessant, daß eine Akklimatisation selbst noch an derartige Grade der Luftverdünnung bezw. des Sauerstoffmangels möglich ist, wie sie die Ersteigung von Gipfeln von 7000 m erfordert. Dr. v. Schrötter ist eben daran, sogen. «Dauertiere» herzustellen, d. h. Tiere, welche durch ganz allmählich bewerkstelligte Druckverminderung an Höhen, entsprechend Drucken von 300—250 mm Hg. gewöhnt werden sollen, um die zu beobachtenden Erscheinungen bei Hunden, Kaninchen und Tauben zu studieren.

Dem Vortragenden wurde für seinen von zahlreichen Demonstrationen begleiteten, das Thema [1]) so gründlich erschöpfenden Bericht mit lebhaftem Beifall gelohnt.

In der sich anschließenden Diskussion wurde noch, gegenüber den Befürchtungen, daß der eingeatmete reine Sauerstoff dem Körper durch Verbrennung von zuviel Kohlenstoff in der Lunge schaden könnte, darauf hingewiesen, daß ja nur 5% des eingeatmeten Sauerstoffs zurückgehalten, 95% wieder ausgeatmet würden und man mit dem Sauerstoff sparsamer umgehen könnte. Auch machte Professor Zuntz darauf aufmerksam, daß wichtiger als die Kohlensäure bei den Atmungsvorgängen der Wasserdampf sei; denn während jene in der Atmosphäre nur einen Druck von 25 mm übe, sei der Druck des

---

[1]) Die hier nur kurz besprochenen Ausführungen sollen demnächst in anderem Zusammenhange ausführlich publiziert werden. Vergl. übrigens den Aufsatz H. v. Schrötter: Über Höhenkrankheit etc. Wiener med. Wochenschrift, Nr. 27—29. 1902.

Digitized by Google

Digitized by Google

(Gesetzlich geschützt.)

Cairo. Auffahrt 21. Februar 1904.

Digitized by Google

Spelterinis Auffahrt 21. Februar 1904.

Digitized by Google

Wasserdampfes ca. 46 und es wären somit ca. 70 mm Druck nötig. Eine Komplikation entstehe allerdings durch den Wasserdampf bei Atmung reinen Sauerstoffs ebensowenig wie durch Kohlensäure. v. Schrötter erwiderte hierauf: Der Bemerkung meines Lehrers Prof. Zuntz kann ich nur vollständig zustimmen. Selbstredend muß die Wasserdampfspannung in der Lunge, der ein Wert von ca. 45 mm Quecksilber zukommt, berücksichtigt werden. Der Redner hat nur hier, um den Gegenstand vor diesem Forum physiologisch nicht zu sehr zu komplizieren, diesen Faktor unberücksichtigt gelassen, demselben jedoch in seiner ausführlichen Arbeit volle Beachtung geschenkt. Wie der Vorredner bemerkt, bewirkt dieser Faktor ebenso wie die oben berührte Kohlensäure ein wesentliches Herabrücken der unbedingt gefährlichen Grenze. Hier kam es v. Schrötter vor allem darauf an, als Erster die Notwendigkeit des hermetischen Korbes betont und gezeigt zu haben, daß dieser auch bei Atmung reinen Sauerstoffes in den großen Höhen schon durch das Verhalten des Sauerstoffpartialdruckes zum Postulate und die Sauerstoff-Respiration durch den Schlauch insuffizient wird. Er hat aber auch, um für die Praxis sicher zu gehen, betont, daß der hermetische Korb von der Höhe von 11000 m in sein Recht zu treten hat. Zum Schluß entspann sich noch eine kleine Meinungsverschiedenheit zwischen dem Vortragenden und den Professoren Berson und Süring, von denen ersterer behauptete, die Sicherung durch Sauerstoffatmung sei wohl doch keine absolute, sonst wäre er und Süring bei der Hochfahrt vom 31. Juli 1901 nicht in Ohnmacht gefallen, während letzterer an die mit dem Ablesen des Thermometers verbundene geistige Anstrengung erinnerte. Dr. v. Schrötter blieb gerade mit Rücksicht auf dasjenige, was ihm seinerzeit Berson und Süring von ihrer Hochfahrt mündlich mitgeteilt hatten, dabei stehen, daß dieser Fall nichts gegen die Sauerstoff-Atmung beweise und daß der ohne Maske erfolgte und eben nicht kontinuierliche Gebrauch des Sauerstoffschlauches eine genügende Erklärung für die eingetretenen Ohnmachtsanfälle gebe. v. Schrötter wollte noch den besonderen Beweis hierfür bei seiner letzten Hochfahrt mit Berson liefern, leider aber war damals die Sauerstoffzufuhr gerade in den größten Höhen ungenügend. Andererseits erfuhr aber der Redner gerade dadurch wieder wertvolle Belehrungen über Toleranz, die Bedeutung auslösender Faktoren (Bewegung, Beobachtung) u. a.

Münchener Verein für Luftschiffahrt.

Für die erste Versammlung nach den Sommermonaten am 3. November hatte der Verein einen Diskussionsabend festgesetzt. Diskutiert wurden die Fragen: 1. Wozu kann ein eigenbewegter Ballon dienen? 2. Welchen fahrtechnischen Anforderungen hat er demnach zu entsprechen? 3. Inwieweit können diese Anforderungen heute schon erfüllt werden? Da, wie von vornherein beabsichtigt, weder Resolutionen gefaßt, noch die Besprechungen bis zu einer Einigung der ja noch recht verschiedenen Ansichten über diesen Gegenstand durchgeführt wurden, muß die Berichterstattung sich auf das allgemeine Ergebnis des Abends beschränken. Dieses war in erster Linie die Feststellung, daß derartige Diskussionen für die anwesenden Mitglieder äußerst anregend und belehrend sind, dann auch die Bestätigung, daß unter sachgemäßer und umsichtiger Leitung auch schroff gegenüberstehende Meinungen durchaus sachlich gegeneinander verglichen und abgewogen werden können. Besonders fördernd für die Diskussion war die Anwesenheit der Herren Exzellenz Graf Zeppelin und Hauptmann v. Parseval, die bekanntlich 2 prinzipiell verschiedene Ballonsysteme vertreten, ersterer große, für lange Fahrten berechnete Ballons mit starrem Gerippe und 2 von einander vollständig unabhängigen Triebwerken, letzterer kleine, auch ungefüllt leicht transportable Ballons für kurze Fahrten, deren

Digitized by Google

Form durch Innendruck (Ballonnet) hergestellt und erhalten wird. An der Diskussion, die bis 11 Uhr abends währte, beteiligten sich vor allem die Herren General Neureuther (als Leiter), Graf Zeppelin, Hauptmann v. Parseval, Professor Finsterwalder, Professor Vogel und Professor Ebert. K. v. B.

In der Versammlung am 1. Dezember 1903 hielt Herr Prof. Dr. Karl Harz der kgl. tierärztlichen Hochschule einen Vortrag über die in höheren Luftschichten vorkommenden Pilze, insbesondere Bakterien, dabei hezugnehmend auf eine mit dem Ballon «Sohnke», geführt von Frhrn. v. Bassus, am 24. März, einem trockenen, warmen, wolkenlosen Tag ausgeführte wissenschaftliche Luftfahrt, an welcher auch Herr Prof. Finsterwalder zur Gewinnung von Ballonaufnahmen teilnahm. Der Vortrag bot in Kürze zusammengefaßt folgendes: Zur Erhebung vom Boden brauchen die Spaltpilze pp. einen Träger, an dem sie haften. Als solcher dient der Staub, welcher in außerordentlichen Höhen angetroffen wird. Staub kann mineralischer oder organischer Natur sein, organischer Staub wieder toter oder lebender Staub und daher wieder makro- oder mikrobiotischer Natur. Jeder Staub trägt Bakterien. Die Verbreitung und Gruppierungsform des Staubes ist sehr mannigfaltig; er kann in nebel- oder wolkenähnlichen Massen die Atmosphäre verdunkeln und in großartiger Ausbreitung auftreten. Beispiele bieten die Ausbrüche des Krakatao, die Wald- und Buschbrände in Rußland, die weit über Schweden fühlbar wurden, die Sandregen aus der Sahara, die aus früherer Zeit schon bekannten «Schwefelregen» (Koniferen-Blüten-Staub), Tintenregen (in Irland), die Bazillarien führenden Staubregen, welche winzige krebsartige Lebewesen von Unter-Egypten bis nach Südfrankreich brachten, dann die Keimstaubwolken der Wiesenkräuter, die das bekannte Heufieber Menschen und Tieren (Pferde vorwiegend) bringen. Die Staubverteilung ist sehr wechselnd und verschiedenartig. Auf dem Rigi enthält die Luft z. B. noch 500—6000 Staubbestandteile in Kubikzentimeter. In großen Städten wächst die Zahl auf 200000 bis zu einigen Millionen per Kubikzentimeter an. Manche Gewerbe sind sehr stauberzeugend. Die durch einen Zementarbeiter pro Jahr eingeatmete Staubmenge beträgt ca. 336 g Staub. Die Hauptquellen für die Luftbakterien bilden dicht bewohnte Bodenflächen, unreine Böden, Moräste und Gräben, Gewässer aller Art pp., wofür viele Beispiele von Untersuchungsergebnissen angeführt wurden. An Flüssen liegende Städte geben an diese außerordentlich große Mengen von Bakterien ab: 1 Milligramm Fäces enthält über 18 Millionen Spaltpilze. Die Selbstreinigung der Flüsse bildet einen eigenen Gegenstand für sich und wurde nur erwähnt, daß z. B. die Seine zwar bei Paris in 1 Kubikzentimer bis zu 26 Millionen Spaltpilze führt, nach kurzem Lauf aber rein ist. Die Isar enthält zur ungünstigsten Zeit, während sie mit 30 sec./cbm. fließt, über ½ Million im Kubikzentimeter, ist aber nach kurzem Lauf reiner als die Spree, welche früher Berlin das Trinkwasser lieferte, und als Tegel- und Müggelsee, die es jetzt liefern. Für den hohen Keimgehalt der Luft wurden viele sehr verschiedenartige Beispiele angeführt, welche den großen Wechsel und die Verschiedenartigkeit der Verteilung zeigten. Pathogene Bakterien tötet übrigens rasch die Sonne. Es wurden die Apparate erläutert, welche während der Luftfahrt zum Nehmen der Luftproben. Einsaugen mittels Pumpe in eigens vorgerichtete verschließbare Röhren, dann zur Weiterbehandlung in Aussaaten auf Nährmitteln usw. dienen. Die von der Fahrt zur Untersuchung gelangten 5 Proben waren aus Höhen von 1500—2300 m genommen und ergaben in den nachherigen Aussaaten per Kubikdezimeter (Liter) 1400—2000 Bakterien neben einigen vom Vortragenden namentlich aufgeführten Schimmelpilzen. Unter dem interessanten Demonstrationsmaterial übten besonders die zahlreichen mit Mikroorganismen beschickten Mikroskope und die Keimkulturen Anziehung aus. Im Laufe der Diskussion, an welcher sich mehrere Herren beteiligten, erinnerte u. a. Herr Dr. Emden an die Untersuchungen Sohnkes über Bildung der Hagelkörner (Staubteilchen in überkälteter Luft) und machte Mitteilung über gelegentlich einer Luftfahrt beobachtete Wolken von Heufasern, welche durch aufsteigende Luftströmungen bis in die Höhe der Cumulusköpfe gelangt waren. — Die Fahrt am

Digitized by Google

24. März 1903 war von München aus geradlinig gegen Osten gerichtet und endete an der Bahnlinie Ried—Vöcklabruck in Österreich. Die Strecke wurde in 3 Stunden 17 Min. durchflogen, woraus sich 46 Stundenkilometer ergeben. Wiederholt wurden starke aufsteigende Strömungen wahrgenommen. Mit dem Dank des Vorsitzenden Generalmajors z. D. Neureuther an den Vortragenden und an die bei der Diskussion beteiligt Gewesenen endete der offizielle Teil des Abends. K. N.

Oberrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Aus dem Leben der Wolken. Vor einer recht zahlreichen Versammlung der Mitglieder des «Oberrheinischen Vereins für Luftschiffahrt» — auch der Statthalter Fürst Hohenlohe war erschienen — hielt am 2. November abends Herr Dr. A. de Quervain einen ungemein interessanten, nach Inhalt und Form gleich lebendig gestalteten Vortrag über das Thema «Aus dem Leben der Wolken». Der Vortragende hob zunächst hervor, wie viel ästhetischen Genuß, abgesehen vom wissenschaftlichen, das Wolkenstudium biete, wie andererseits der Luftschiffer das Verständnis für die Bedingungen der Wolkenbildung aus rein praktischen Gründen nötig habe. Ferner kann nur derjenige Aëronaut wissenschaftlich brauchbare Beobachtungen anstellen, der diese Gebilde schon am Erdboden genau hat kennen gelernt. Diese letztere Aufgabe ist aber glücklicherweise nicht so schwer zu lösen, weil es sich keineswegs um ein endloses Chaos von Formen handelt, sondern, entsprechend der Beschränktheit der verschiedenen Bildungsmöglichkeiten, um eine wohlumgrenzte Zahl möglicher Typen. Heutzutage hat man sich an die sehr brauchbare internationale Klassifikation zu halten. Der Redner besprach im folgenden diese einzelnen Typen, indem er zuerst als die physikalische Vorbedingung die verschiedenen in der Atmosphäre möglichen Abkühlungsweisen der Luft charakterisierte und sich bei der Vorführung der verschiedenen Wolkenformen bemühte, die Beziehungen zwischen der Gestaltung und den Entstehungsbedingungen nachzuweisen.[1]) «Eine Wolke ist keine steife Kulisse, die sich über den Himmel schiebt, sondern bis zu einem gewissen Grad ein organisches werdendes und schwindendes Gebilde, das eine Art von Leben besitzt.» Eine Anzahl Lichtbilder, zum Teil nach eigenen Aufnahmen, zum Teil Reproduktionen der besten schon vorhandenen Wolkenphotographien, erläuterten das Vorgetragene. Die fesselnden Ausführungen des Redners wurden durch eine Reihe außerordentlich schöner photographischer Aufnahmen wirksam unterstützt, welche dem Auditorium mittels Projektionsapparates vorgeführt wurden, und unter denen sich ganz seltene Bilder befanden, z. B. die Darstellung leuchtender Wolken, wie sie nach dem Ausbruch des Vulkans Krakatau Mitte der neunziger Jahre am nächtlichen Himmel beobachtet worden waren. Im Anschlusse daran führte der Vorsitzende des Vereins, Herr Professor Hergesell, noch eine Reihe photographischer Bilder vor, die aus dem Ballon aufgenommen worden, und brachte endlich Mitteilungen über die neuesten Fortschritte der Aëronautik. Aus diesen letzteren ist zu entnehmen, daß die Überzeugung des Grafen Zeppelin, daß die Lenkbarkeit des Ballons nur mittels sehr großer Luftschiffe erreicht werden könne, neuerdings auch bei denen mehr und mehr Anerkennung findet, die früher prinzipielle Gegner waren. Der neue Vereinsballon «Hohenlohe» wird nächsten Donnerstag seine erste Fahrt unternehmen.[2]) St.

[1]) Ausführlicher ging der Vortragende auf die Entwicklung besonders interessanter Formen, z. B. der Gewitterwolken ein.

[2]) Hatte 5.—10. November schon 3 Fahrten gemacht, die dritte war Nachtfahrt.

Digitized by Google

Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Die Oktober-Vereinsversammlung des «Niederrheinischen Vereins für Luftschiffahrt» fand am 2. November, 9 Uhr abends, in Barmen (Restauration Rath, I. Stock) statt. Der Tagesordnung entsprechend wurden zuerst 31 neue Mitglieder aufgenommen und 4 Anteilscheine ausgelost. Es wurden gezogen die Nummern: 86, 87, 92 und 119. Der glückliche Gewinner der ersten beiden Nummern, der anwesend war, nahm sofort zwei neue Anteilscheine an Stelle der ausgelosten, und grade als ob er für diese edle Tat belohnt werden sollte, gewann er nachher bei der Auslosung einer Freifahrt einen Platz im Korbe. Der Vorsitzende begrüßte sodann die Mitglieder, die wieder sehr zahlreich erschienen waren. Als besonders erfreulich hob er die Anwesenheit des Herrn Ingenieur Scherle hervor, des Vertreters unseres Ballonfabrikanten Riedinger aus Augsburg, der zugleich Mitglied und Führer des «Augsburger Vereins für Luftschiffahrt» ist.

Über die erste Nachtfahrt des Vereins, die am 1. Oktober, dem internationalen Luftschiffertage, stattgefunden hat, berichtete sodann Herr Amtsrichter Dr. Cronenberg. Nachtfahrten haben in erster Linie wissenschaftlichen Wert. Man will durch die Beobachtungen in bemannten Ballons diejenigen der Registrierballons kontrollieren. Letztere, zu deren Aufstieg ein verhältnismäßig geringer Apparat gehört, werden an den internationalen Tagen vor oder bei Sonnenaufgang hochgelassen. Sollen dieselben also durch bemannte Ballons kontrolliert werden, so müssen diese bei Sonnenaufgang bereits schwimmen, da die Vorbereitungen zur Abfahrt, das Füllen, Fertigmachen des Ballons trotz größter Beschleunigung immerhin 1½—2 Stunden in Anspruch nehmen und der Zeitpunkt der Abfahrt nie absolut genau festgesetzt werden kann, besonders dann nicht, wenn diese Arbeiten während der Nacht verrichtet werden müssen. Man füllt deshalb den Ballon möglichst am Abend vorher bei Tageslicht, verankert ihn und fährt dann einige Stunden vor Sonnenaufgang ab, wobei natürlich auf die Windrichtung, Windstärke etc. Rücksicht genommen werden muß. Es war geplant, den Ballon am 30. September vor Sonnenuntergang zu füllen, ihn dann zu verankern und früh gegen 2 Uhr abzufahren. Gegen diesen Plan erhob die Gasanstalt in letzter Stunde Einspruch, weil es zu gefährlich sei, den gefüllten Ballon auf dem Hofe der Gasanstalt stehen zu lassen. Ein Hochlassen des Ballons vor Sonnenuntergang war dadurch unmöglich gemacht, daß nicht genügend Mannschaften zur Hilfeleistung vorhanden waren, die Fahrt mußte daher bis zum Abend des 1. Oktober verschoben werden. Ihr wissenschaftlicher Wert wurde natürlich dadurch mehr oder weniger illusorisch, aber da sie einmal angesetzt war, sollte sie auch ausgeführt werden. Die Windverhältnisse am 1. Oktober waren nicht besonders günstig, in den unteren Schichten herrschte, wie durch Versuchsballons ermittelt wurde, ziemlich kräftiger Südwind, sodaß einige kluge Leute eine baldige Landung in der Zuidersee vorhersagten. Die Wolken zogen aber aus SSW. bis SW., sodaß auf einen mehr nach Osten gerichteten Kurs zu rechnen war. Punkt 6 Uhr 30 erfolgte das Kommando: Laßt los! Der Ballon stieg unter dem lebhaften Jubel der zuschauenden Jugend rasch auf etwa 200 m Höhe und entzog sich dann sehr schnell den Blicken der Zuschauer. Das Wuppertal gewährte aus der Höhe im Glanze der untergehenden Sonne einen prächtigen Anblick, leider verschwand es bei der lebhaften Geschwindigkeit sehr bald, um 6 Uhr 45 befanden sich die Luftschiffer bereits über Sprockhövel in einer Höhe von 300 m. Um 6 Uhr 58 wurde die Ruhr bei Witten überschritten, es wurde langsam dunkel unten und ein Licht nach dem anderen wurde angesteckt. Das Lichtermeer des Industriegebietes machte einen feenhaften Eindruck, ein besonders imposantes Schauspiel boten die Hochöfen. Da nach Verlauf der ersten halben Stunde eine Fahrgeschwindigkeit von 40 km pro Stunde bei genau nördlicher Fahrtrichtung festgestellt worden war, so war vorauszusehen, daß in etwa 5 Stunden die See erreicht und damit die Fahrt beendet sein würde. Es wurde deshalb der Versuch einer Zwischenlandung in Erwägung gezogen, man wollte landen, den Ballon verankern und dann gegen Morgen weiterfahren. Leute zur Hilfeleistung waren in der dicht bevölkerten Gegend genügend vorhanden, aber

Digitized by Google

einmal war die Fahrtgeschwindigkeit für eine Zwischenlandung viel zu groß, und dann ließen die vielen Lichter dieselbe auch als zu gewagt erscheinen. Es wurde deshalb beschlossen, weiter zu fahren. Zu den Bedenken, welche die Fahrtrichtung verursachte, gesellten sich aber sehr bald noch andere; schon über Sprockhövel war verschiedentlich Wetterleuchten beobachtet worden, zuerst in der Fahrtrichtung, dann mit der Zeit auch rechts und links vom Ballon, und schließlich um 8 Uhr 47 wurde der ganze Horizont von allen Seiten durch häufiges Wetterleuchten erhellt, ein unheimlich schönes Bild. So lange kein Blitz bemerkt wurde, war keine direkte Gefahr vorhanden, und die Fahrt wurde fortgesetzt, besonders in Rücksicht darauf, daß man sich bis nach Osnabrück immer ausgezeichnet orientieren konnte. So wurde Lüdinghausen überflogen, Dortmund, der Dortmund-Emskanal, Münster etc. Um 9 Uhr wurde der erste leichte Donner gehört, um 9 Uhr 5 der erste Blitz konstatiert mit darauffolgendem Donner. Sofort wurde alles zur Landung fertig gemacht, das Aspirations-Psychrometer abgeschnitten und nebst den anderen Instrumenten verpackt. Gleich darauf setzte ein leichter Regen ein, während der Ballon von einer Gewitterböe in die Höhe gerissen wurde. Das Ventil wurde mehrfach gezogen, um den Ballon in der Erdnähe zu halten, um jeden Augenblick landen zu können, aber wiederholt wurde er von solchen Böen in die Höhe getragen, einmal über 800 m hoch. Inzwischen wurde eifrig nach weiteren Blitzen Ausschau gehalten, da sich dieselben aber nicht wiederholten, die Fahrt fortgesetzt. Berichterstatter glaubt zwar, daß der Beobachter, Herr Kemma, einige unterschlagen habe, jedenfalls verzog sich aber das Gewitter langsam, der Himmel wurde nach und nach wieder klar und der Ballon setzte nunmehr ruhig seine Fahrt fort, von 10 Uhr 30 an am Schleppseil fahrend. Ballast war während der ganzen Fahrt kaum verbraucht worden und auch jetzt wurde er nur ausgegeben, um die Dächer der Häuser zu vermeiden, denn das Schleppseil verursachte auf den Ziegeldächern einen derartigen Lärm, daß es den Eindruck machte, als ob manchmal ein halber Dachstuhl mitgenommen würde. Immer gelang es nämlich nicht, die Häuser zu vermeiden, da sie in der Dunkelheit zu spät gesehen wurden, und kaum war das Schleppseil darüber hinweggefegt, so sahen die Korbinsassen, wie Licht gemacht wurde, hörten, wie Fenster und Türen aufgerissen wurden, und das Bäuerlein mag keinen schlechten Schreck bekommen haben über den Spuk, der sein Haus zur Nachtzeit schüttelte und ihn aus seinem friedlichen Schlummer weckte. Gegen 11 Uhr 30 wurde das erste Mövengeschrei gehört, und obwohl man aus dem ganzen Verlauf der Fahrt schließen mußte, daß man noch 2 Fahrtstunden von der See entfernt war, wurde die Aufmerksamkeit doch verdoppelt. Ein großer Lichtkomplex tauchte im NO. auf; das ist das Meer, wir müssen landen, hieß es einstimmig. Aber bald stellte sich heraus, daß es die Lichter von Bremen waren, es konnte weiter gefahren werden. Als aber dann auch die intermittierenden Feuer zweier Leuchttürme am Horizont erschienen, wurde die Zwecklosigkeit einer Fortsetzung der Fahrt eingesehen und die Landung bewerkstelligt. Dieselbe erfolgte sehr glatt auf einer schönen, leider sehr nassen Wiese in der Nähe von Hasenbüren mit etwa 150 kg Ballast. Während der ganzen sechsstündigen Fahrt waren nur etwa 40 kg verbraucht worden, die Fahrt hätte also weit in den Morgen hinein fortgesetzt werden können, wenn nicht die Nähe der See zur Landung gezwungen hätte. Der übriggebliebene Ballast war aber auch hier noch von großem Nutzen, er erwies sich bei dem nunmehr folgenden unfreiwilligen Biwak zur Abhaltung der Feuchtigkeit von unten als sehr brauchbar. Nachdem der Ring abgeknebelt worden war, wobei die von Herrn Overbeck eingerichtete Beleuchtung ausgezeichnete Dienste leistete, wie sie es auch während der ganzen Fahrt getan hatte (dieselbe bestand aus einer Batterie von 6 Trocken-Elementen, die zwei Glühlämpchen speiste, von denen eines vor dem Barometer, das andere im Knopfloch des Führers befestigt war), ließ man sich im umgekippten Korbe häuslich nieder. Der Sand wurde als Unterlage ausgeschüttet und die darüber ausgebreiteten Sandsäcke gewährten ein verhältnismäßig weiches, trockenes Lager. Der Verpackungsplan wurde als Wind- und Regenschutz über dem Korbe befestigt. Während diese Vorbereitungen zur Nachtruhe

Digitized by Google

getroffen wurden, hatte sich der Führer, Herr Oberleutnant George, auf den Weg gemacht, um den nächsten Ort ausfindig zu machen und Leute für den kommenden Morgen zu bestellen. Da diese Expedition bei der herrschenden Dunkelheit längere Zeit in Anspruch nahm, so zog sich Herr Kemma in das sorgsam bereitete Zelt zurück, während der Berichterstatter die Wache übernahm. In der feuchten Wiese umherspazierend, vertrieb er sich die Zeit, lauschte auf die anheimelnden Melodien, die sein Reisegefährte im Schnarchton erschallen ließ, und wartete auf die Rückkehr des Führers. Ein lauter Anruf «Heda Ballon» schreckte ihn aus seinen Träumereien auf, «Kommen Sie doch mal mit Licht hierher, hier ist ein breiter Wassergraben, über den ich nicht herüber kann». Nach einigen kühnen Sprüngen über die hindernden Gräben fanden sich die Reisegefährten wieder vereint beim Ballon vor und bezogen nun gemeinsam das unfreiwillige Biwak, das bei der milden Temperatur (das Thermometer war während der ganzen Fahrt nicht unter 19° C. gesunken) ganz angenehm zu werden versprach. Für feldtüchtige Leute blieb es auch erträglich, weniger abgehärtete fanden die Böen, die später den Verpackungsplan losrissen und den Regen durch den Korb peitschten, recht unangenehm und zogen dem Schnarchduett der Zurückbleibenden einen Spaziergang in der Wiese vor. Gegen 6 Uhr erschien dann der Gendarm von Hasenbüren mit den bestellten Leuten, die sich äußerst hilfsbereit zeigten, den Ballon verpackten, sodaß in kurzer Zeit die Weiterreise nach Bremen angetreten werden konnte. — Die mittlere Geschwindigkeit während der Fahrt betrug 43—44 km, zeitweise war dieselbe aber weit größer, es wurden einmal 64 km pro Stunde festgestellt, noch größere Werte erreichte dieselbe während der Böen.

Über die erste Damenfahrt berichtete sodann Herr Emil Linkenbach mit begeisterten Worten. Wenig vertrauenerweckend war das Wetter bei der Füllung, und auch bei der Abfahrt war der Himmel von Regenwolken bedeckt, aber kaum war der Ballon über Schee, als die Sonne durchbrach und die Luftreisenden nun auch während der ganzen Fahrt nicht mehr verließ. Es war eine schöne, sonnige Fahrt mit wunderbarer Aussicht, eine richtige Damenfahrt. Einmal glaubte man fernen Donner zu hören, es war in der Gegend von Dortmund. Bald aber zeigte es sich, daß es das Getöse der Dortmunder Fabriken war. In der schönen, reinen Höhenluft machte sich der kolossale Qualm, der über Dortmund lagert, und der Kilometer weit die ganze Gegend überdeckt, doppelt unangenehm bemerkbar, jeder fragte sich, wie man nur in solcher Luft leben könne! Besonders schöne Ausblicke gewährten Münster, der Teutoburgerwald und Osnabrück, welch letzteres in einer herrlich schönen Gegend liegt. Jenseits Osnabrück sollte gelandet werden, aber einmal war es schade um den schönen Ballast, der noch vorhanden war, dann aber war auch das große Moor in der Nähe. Über dem Moore fing der Ballon an etwas zu sinken, und ebenso sank auch die bisher ausgezeichnete Stimmung. Die ungeheure, trostlose Öde der Landschaft, das schwarzgraue Moor ohne Baum, ohne Strauch führte unwillkürlich eine Depression herbei. Den Ballon brachte eine geringe Ballastausgabe wieder zum Steigen, die Stimmung blieb, bis wieder lebhaftere Landschaftsfarben auftraten und der Dümmersee in Sicht kam. Man näherte sich der Erde wieder mehr, aber der Wunsch, die Fahrt zu beenden, war mehr in den Hintergrund getreten, die Korbinsassen gaben sich ganz dem herrlichen Naturgenuß hin, den die Ballonfahrt bot, und stellten fest, daß, wenn man auch alle möglichen Naturschönheiten der Erde genossen habe, eine solche Fahrt doch ganz eigene Reize habe. Im übrigen hätte auch die Hunte jetzt eine Landung nicht erlaubt, denn sie fesselte nicht allein die Luftschiffer durch die hübschen Landschaftsbilder, die ihr Lauf bot, sie schien auch den Ballon zu fesseln, denn er flog längere Zeit gerade über dem Flußbett hin. Schließlich aber trennte er sich doch von dem Reisegefährten und überflog die Hunte bei einer Biegung. Nunmehr wurde ernsthaft an die Landung gedacht, der Ballon zum Sinken gebracht, bis er am Schleppseil fuhr. Scherzhaft war es anzusehen, welchen Aufruhr das Rascheln des letzteren unter dem Wild verursachte, ein Hase hatte vor lauter Angst den Mut, sich in einen Teich zu stürzen und denselben zu durchschwimmen. «Da ist die See», hieß

Digitized by Google

es plötzlich, es war die Wesermündung, wie sich herausstellte. Eine schöne Wiese wurde als Landungsort ausgewählt und wenige Kilometer von dem Biwakplatz der Nachtfahrer bei Hude endigte die schöne Fahrt mit einer sehr sanften Landung. Die zahlreich herbeieilenden Leute waren schwer verständlich, aber sehr bereitwillig, beim Verpacken zu helfen.

Lebhafter Beifall belohnte beide Berichterstatter für ihre interessanten Ausführungen. Der letzte Punkt der Tagesordnung lautete: Beschlußfassung über die Feier des ersten Stiftungsfestes im Dezember. Dasselbe soll, entsprechend der ausgezeichnet guten Entwicklung, deren sich der Verein im ersten Jahre seines Bestehens zu erfreuen hatte, besonders festlich am 5. Dezember in den Räumen der Gesellschaft «Concordia» gefeiert werden. Ov.

Posener Verein für Luftschiffahrt.

Endlich hat auch Posen seinen Luftschifferverein, den wir hiermit willkommen heißen. Über die Gründung desselben geht uns durch die Posener Zeitung vom 5. Dezember folgende Mitteilung zu: Ein «Posener Verein für Luftschiffahrt» ist nunmehr ins Leben gerufen worden. Gestern Abend fand im «Hotel Mylius» die erste Sitzung des Vereins statt, der jetzt schon gegen 50 Mitglieder zählt. Es befinden sich unter diesen 8 bereits gefahrene, inkl. 3 Führer. Hauptmann Harck erläuterte in kurzen Worten folgende Tagesordnung: 1. Eintragung neuer Mitglieder in die Liste. 2. Beratung der Satzungen behufs Eintragung des Vereins in das Vereinsregister. 3. Wahl des Vorstandes und der Ausschüsse des Vereins. 4. Beratung über Beschaffung eigenen Ballonmaterials. 5. Geschäftliches. Die Beratung und Beschlußfassung über die Satzungen des Vereins nahm das Hauptinteresse in Anspruch. Besonders heben wir diejenigen Paragraphen aus ihnen hervor, die für eine größere Öffentlichkeit und ihre Orientierung über Wesen und Ziele des neuen Vereins von Interesse sind: Der Zweck des Vereins ist Pflege und Förderung der Luftschiffahrt. Die Erreichung dieses Zweckes wird insbesondere angestrebt durch: 1. Die Veranstaltung von Ballonfahrten zu wissenschaftlichen und sportlichen Zwecken; 2. die Abhaltung wissenschaftlicher Vorträge; 3. die Beteiligung an einer fachwissenschaftlichen Zeitschrift (Verbandszeitschrift.) Die Mitgliedschaft kann nur auf Vorschlag eines Vereinsmitmitgliedes erworben werden, welches den Vorgeschlagenen beim Vorstande zur Aufnahme anzumelden hat. Der Vereinsbeitrag für das laufende Geschäftsjahr beträgt 20 Mk. Nach Erledigung des Punktes 2 der Tagesordnung wurde zur Wahl des Vorstandes geschritten, der sich danach folgendermaßen zusammensetzt: 1. aus dem Vorsitzenden, Hauptmann Harck, 2. dem stellvertretenden Vorsitzenden, Prof. Dr. Spieß, 3. dem 1. Schriftführer, Regierungsrat Ludowici, 4. dem 2. Schriftführer, Leutnant Zawada, 5. dem Vorsitzenden des Fahrtenausschusses, Leutnant Dunst, 6. dem Schatzmeister, Kommerzienrat Hugger. (Der Fahrten-Ausschuß besteht wieder aus dem Vorsitzenden, dessen Stellvertreter, einem Schatzmeister und einem Mitglied, welches das Gas-Institut vertritt. Auch ein eigener Redaktions-Ausschuß unter einem Vorsitzenden mit Stellvertreter und 3 Mitgliedern ist vorgesehen.) Mit der Beratung über die Beschaffung eigenen Ballonmaterials und nach einigen geschäftlichen Mitteilungen erreichte die Sitzung gegen 11 Uhr ihr Ende.

Beabsichtigte Gründung eines Vereins in Bremen.

Durch die Bremer Nachrichten vom 27. November 1903 erhalten wir Kunde, daß in Bremen der als Berufsluftschiffer bekannte Herr Paul Feller, welcher jetzt dauernd seinen Wohnsitz daselbst genommen hat, beabsichtigt einen Verein zur Förderung der Luftschiffahrt zu gründen, welcher Interessenten gestattet, durch Erwerbung der Mit-

Digitized by Google

gliedschaft an Ballongesellschaftsreisen teilzunehmen. Herr Feller will zu diesem Zweck einen großen Passagierballon von mindestens sechs Personen Tragkraft bauen. Die Fahrten sollen von einem hiesigen großen, für diesen Zweck schon gesicherten Lokal aus stattfinden. Es wird in nächster Zeit bekanntgegeben, wann und wo die erste konstituierende Versammlung stattfinden wird, jedoch nimmt auch jetzt schon Herr Paul Feller, Hohentor-Chaussee 175 I, Anmeldungen entgegen, wie er auch zu jeder weiteren Auskunft gern bereit ist.

Ungarischer Aëro-Klub.

Der 1902 entstandene ungarische Aëro-Klub zu Budapest hat im ersten Jahre seines Bestehens 14 Aufstiege veranstaltet, wobei der Assistent der kgl. ungarischen Reichsanstalt für Meteorologie und Magnetismus und des Observatoriums in Ó-Gyalla, Anton Réthly, als Ballonführer und Beobachter tätig war. Außer dem ersten mit dem «Meteor» ausgeführten Aufstiege wurden sämtliche mit dem «Turul» (beide Ballons deutsches Fabrikat, in Augsburg bei Riedinger gebaut) gemacht. Beachtenswert ist die verhältnismäßig große Zahl von Zwischenlandungen. Bei der am 1. Oktober ausgeführten Fahrt war am Landungsort Homok-Terenne die Verständigung mit den Landbewohnern, die sich der Festsetzung aus den Lüften kommender böser Geister mit Heugabelgewalt entgegenstellten, nur durch Vermittlung eines hinzukommenden Maschinisten sehr allmählich zu erreichen. Inzwischen wird von einer am 27. September 1903 stattgehabten Fahrt berichtet, daß drei Finken mit heraufgenommen wurden, die bis 1000 m Höhe sich ziemlich ruhig verhielten, dann aber in der verdünnten Luft sehr aus dem Gleichgewicht kamen. Einer derselben wurde in 1600 m Höhe frei gelassen, umkreiste die Mitte des Ballons mehrmals, blieb dann aber auf einem der Gänsefüße 1½ Stunden sitzen und getraute sich erst in 700 m Höhe abzufliegen. Ebenso stieg der zweite mit bis 1900 m und verließ in 700 m Höhe den Ballon. Der dritte machte die ganze Fahrt bis zur Landung wohlbehalten mit. K. N.

Freifahrten des Ungarischen Aëro-Klub im Jahre 1902.

Nr.	Tag	Größte Höhe m	Minimal-Temperatur C°	Fahrt Dauer St.	Fahrt Länge km	Landungsort	Bemerkungen
1	V. 1.	4200	— 17.7	5.7	104	Bátony	Ballon «Meteor» mit Erzherzog Leopold Salvator.
2	V. 1.	4040	— 17.2	3.7	46	Vác-Szt-László	Eröffnungs-fahrt von der Margaretheninsel.
3	V. 17.	3300	— 10.5	5.1	125	Ózd	Glatte Landung.
4	V. 31.	3740	— 17.4	4.2	77	Felsö-Szomorod	Glatte Landung bei stürmischem Wind.
5	VI. 5.	3280	— 2.2	7.4	**127**	Lukovistye	Glatt gelandet.
6	VI. 16.	2500	— 13.7	8.3	120	Szabadszállás	Nachtfahrt mit 4 Zwischenlandungen.
7	VII. 3.	—	—	—	—	—	Mußte vor der Abfahrt wegen Sturm entleeren.
8	VIII. 7.	2420	— 13.4	5.3	115	Rimaszombat	Sehr gute Landung.
9	IX. 4.	**5520**	**— 26.1**	**9.6**	109	Nagy-Megyer	Vier Zwischenlandungen.
10	X. 1.	2640	— 1.2	4.8	90	Homok-Terenne	Sehr glatt gelandet.
11	X. 19.	1360	— 3.7	4.2	73	Szécsény	Schwer gelandet im Wind.
12	X. 26.	2700	— 6.3	.	62	Bátorkeszi	Vier Zwischenlandungen.
13	XI. 6.	2280	— 3.8	.	112	Györ	Zwischenlandungen.
14	XII. 4.	1800	— 10.7	.	45	Pta Boldogháza	Sehr glatt gelandet.

Digitized by Google

Italienischer Luftschifferverein.

In Rom hat sich im November 1903 ein Komitee zur Begründung einer Gesellschaft gebildet, die sich mit Luftschiffahrt befassen will. Das Komitee besteht aus den Professoren Blaserna, Palazzo, Sella, Helbig und mehreren den Spezialtruppen der 3 Geniebrigade angehörenden Offizieren.

Luftschifferverein in Issy-les-Moulineaux.

Die Herren Maurice Richard de Lamotte und Raoul Pitault begründen in Issy-les-Moulineaux einen Luftschifferverein, der bezweckt, junge Leute, die in eine Militär-luftschifferkompagnie eintreten wollen, für ihren Beruf vorzubilden. Geschäftsstelle M. Rettoré, rue Ernest Renau 89, Issy-les-Moulineaux.

Die Sektion Lyon des Aéronautique-Club de France hat ihren Aérodrom Lyon-Villeurbanne am 21./22. November festlich eingeweiht. Am 21. November, abends 8½ Uhr, hielt Herr Ed. Surcouf im großen Amphitheater des Palais des arts einen Vortrag über die Luftschiffahrt, speziell über Luftschiffe und den Stand der Frage mit Darstellung durch Projektionsbilder. Am 22. November, 3 Uhr nachmittags, fand im Saale der medizinischen Fakultät, unter Vorsitz von Prof. Ch. André, Direktor des Observatoriums, ein Vortrag über Militär-Luftschiffahrt durch Major Paul Renard statt. Auch hierbei wurden Lichtbilder projiziert. Um 7 Uhr fand ein Bankett zu Ehren der Gäste des Aéronautique-Club statt. Gegen Ende desselben fand ein aëronautischer Künstlerabend statt, bei welchem unter anderem «un camel en ballon» zur Aufführung gelangte.

Unter den Gästen waren anwesend: Major Renard, G. Besançon, Graf de la Vaulx, Jaubert, Graf de la Valette, J. Saunière, V. Bacon, Ed. Surcouf und viele andere.

Während der **1905 in Lüttich** zur Feier des 75. Jahrestages der Unabhängigkeitserklärung Belgiens stattfindenden **Ausstellung** wird u. a. ein Preis von 100 000 fr. für Luftschiffer-Wettbewerb ausgesetzt werden. Die in Lüttich aufsteigenden Luftschiffer werden einen Glockenturm in Spa zu umfahren und an den Aufstiegsplatz zurückzukommen haben, wofür ein Luftweg von 54 km Hin- und Rückfahrt zu durchlaufen ist. Um diesen Preis wird vom 1. April bis 30. Oktober 1905 zu kämpfen sein. Bewerber haben bis längstens 1. April 1905 sich unter Einzahlung von 500 fr. anzumelden. Der Preis wird demjenigen zuerkannt, der die Aufgabe unter Erreichung der größten Geschwindigkeit löst. K. N.

Patent- und Gebrauchsmusterschau in der Luftschiffahrt.

Zur öffentlichen Auslegung gelangte Patente in der Zeit vom 11. Oktober bis 15. Dezember 1903.

Einspruchsfrist zwei Monate vom Tage der Auslegung an.

R. 17531. Drachenballon. Zusatz zum Patent 143440. **August Riedinger, Augsburg.** Angemeldet 6. Dezember 1902. Ausgelegt 19. Oktober 1903.

Erteilte Patente

in der Zeit vom 11. Oktober bis 15. Dezember 1903.

D. R. P. 147626. Flugvorrichtung. **Theodor Müller, Offenbach a. M.** Patentiert vom 5. November 1902.

Digitized by Google

Gelöschte Patente.

D. R. P. 131394. Luftfahrzeug mit zwei Tragkörpern. **Theodor Haas, Brig,** Schweiz.
D. R. P. 140370. Spielzeugfallschirm. **Frederick Marshall Osgood, Manchester.**

Eingetragene Gebrauchsmuster
in der Zeit vom 11. Oktober bis 15. November 1903.

D. R. G. M. 210729. An einem drehbaren Hebel aufgehängte Spielzeugfigur nach Gebrauchsmuster 142531 mit von einem Federwerk angetriebener Stange nebst Fallschirm, die scheinbar gleichzeitig mit einem Propeller von einer Scherzfigur gedreht wird. **Müller & Kadeder, Nürnberg.** Angemeldet 17. September 1903. Aktenzeichen M. 15870.

D. R. G. M. 211592. Drachen in Form eines Rechtecks mit einem in einer Wölbung an einer Seite des Rechtecks angeordneten, beim Fliegen ein brummendes Geräusch erzeugenden Papierstreifen. **Louis Heise, Berlin.** Angemeldet 21. August 1903. Aktenzeichen H 21812.

D. R. G. M. 211652. Spielzeugluftschiff für Luftgasfüllung mit Gondel, Propellerschraube, Spannungsmotor, Steuer und Anker. **Richard Schelies, Hamburg.** Angemeldet 2. November 1903. Aktenzeichen Sch. 17201.

D. R. G. M. 212674. Auf einer Bahn durch Uhrwerk fortbewegter Luftballon mit Fallschirm als Spielzeug. **Karl Adolf Ludwig Thielen, Bremen.** Angemeldet 5. November 1903. Aktenzeichen T. 5736.

Personalia.

Brug, Oberstleutnant und Chef des Generalstabes des I. bayr. A.-K., der Organisator und erste Chef der bayrischen Militär-Luftschifferabteilung, ist durch Allh. E. vom 7. 12. 03 zum Obersten befördert worden.

Hauptmann II. Kl. **Baguelin** im 1. Genie-Rgt. von seiner Stellung beim établissement central du matériel de l'aérostation militaire zu Chalais-Meudon enthoben und dem besonderen Stabe der Festung Verdun überwiesen (13. November).

Eugène Godard, Abkömmling jener Luftschiffer-Familie, die sich auch während der Belagerung von Paris Verdienste erwarb, ist von Irrsinn befallen und in die Anstalt St. Anne verbracht worden.

Major **Klussmann,** Allerhöchst beauftragt mit der Führung des 2. Niederschles. Feldart.-Regts. Nr. 41, wurde das Ritterkreuz I. Klasse des Albrechtsordens mit der Krone verliehen.

Hauptmann **Sperling,** Lehrer bei dem Luftschiffer-Bataillon, wurde das Ritterkreuz I. Klasse des Albrechtsordens verliehen.

Hauptmann I. Kl. **Voyer** vom 1. Génie-Regt. in Versailles zum établissement central du matériel de l'aérostation militaire in Chalais-Meudon kommandiert (13. Nov.) K. N.

Totenschau.

August Platte, Generaldirektionsrat der K. und K. Österreichischen Staatsbahnen, einer der eifrigsten Arbeiter auf dem Gebiete der theoretischen Luftschiffahrt, ist, wie wir bedauerlicherweise verspätet erfuhren, am 4. Oktober 1903 im 73. Lebensjahre schwerem Leiden erlegen. War er auch überzeugter Verfechter von Anschauungen, die in einzelnen Beziehungen nicht allseitiger und vorbehaltloser Zustimmung in Luftschiffer- und Luftschiffahrts-Techniker-Kreisen begegneten, so war er dafür eine jener mit achtungsvollster Anerkennung zu begrüßenden Persönlichkeiten, wie sie auf allen Gebieten mensch-

Digitized by Google

lichen Strebens nach Fortschritt und Erkenntnis das Ihrige beitragen zu ständigem Regehalten der Geister und die gerade dadurch dankenswert wirken, daß sie auf strittige Fragen hinweisen und so zu deren Klärung führen. K. N.

In Paris starb im 75. Lebensjahre **Claude Jobert,** ehemaliges Vorstandsmitglied des société française de Navigation aérienne und Vizepräsident der Academie d'aérostation météorologique. Derselbe ist uns durch das Projekt seines Sackankers besonders bekannt geworden. Er hat sich aber als Mechaniker auch in seinem Fach bekannt gemacht. Die Zeitschrift «L'aéronaute» enthält von ihm mehrere Arbeiten.

Bibliographie und Literaturbericht.

Viertausend Kilometer im Ballon, von Herbert Silberer, mit 28 photographischen Aufnahmen vom Ballon aus. Leipzig, Verlag von Otto Spamer. (Geh. 4,50 Mk., in eleg. Einb. 6 Mk.)

Der Verfasser erhebt nicht den Anspruch, in seinem Buche Belehrung über wissenschaftliche und technische Einzelheiten zu bringen, spricht sich vielmehr selbst dahin aus, daß diese Aufgabe den Fachwerken zufalle. Und doch muß man rückhaltlos zugestehen, daß bei der Mannigfaltigkeit der geschilderten Fahrterlebnisse in der gedrängten und unter sachgemäßer Auswahl des Erwähnenswerten aufgebauten Vorführung der 29 Fahrten dem Leser immerhin so ziemlich alles in anspruchsloser Form dargeboten wird, was er nötig hat, um eine richtige Vorstellung davon zu bekommen, auf was es bei der Luftfahrt mit dem Freiballon ankommt. Die verschiedenen einwirkenden Umstände, vom Aufstieg mit seinen Vorbereitungen bis zum Landen in guter und mißlicher Lage kommen in wechselnder Art des Zusammenhanges zur Darstellung, und die Erörterungen über Ballast- und Gasausgabe, über Höhenwechsel und Windbenützung, Sonnenstrahlungs- und Schattenwirkung, über Tag- und Nachtfahrt, Weit- und Hochfahrt, Vorsorge bezüglich Ausrüstung, Vorsorge für das Material, Orientierung pp. kommen ebenso gelegentlich zu ihrem Recht, wie die Schilderungen der unvergleichlichen Eindrücke und Naturgenüsse, die mit jeder nicht ganz in Nebeldunst verlaufenden Luftfahrt verbunden sind. Der eigentlichen Beschreibung der einzelnen Fahrten geht ein Überblick über dieselben voraus, welcher den Werdensgang des Verfassers als Ballonführer darstellt und einige allgemeine Bemerkungen über die Wechselbeziehungen zwischen Ballon und Atmosphäre, über Ballonphotographie enthält und daher nicht als überflüssig erscheint. Daß die sportliche Seite des Luftfahrers besonders zur Geltung und Betonung gelangt, stimmt mit Zweck und Haltung des Buches überein und ist insofern gutzuheißen, als ein Erwecken des Interesses und damit des Verständnisses für die Luftschiffahrt so am natürlichsten erreicht wird, und auch deshalb, weil der Verfasser als Ballonführer es vermeidet, in den großen Fehler zu verfallen, welcher die Kehrseite des Sportbetriebes charakterisiert, nämlich unsachgemäße Handlungen oder Unterlassungen, lediglich einem Rekord zuliebe, sich zuschulden kommen zu lassen. Die richtige Erkenntnis, daß eine auf unsachgemäßem Wege, also durch Zufallsgunst an Stelle eines Unfalles, erreichte Leistung nicht als solche vor urteilsfähigen Richtern zählt, leuchtet aus einzelnen Bemerkungen gelegentlich wohltuend hervor. Mit Silberers Buch tritt zum erstenmale eine größere Sammlung von Beschreibungen selbstdurchgemachter Luftfahrten eines Deutschen vor die Lesewelt. Als besonders bemerkenswerte Leistungen mögen hervorgehoben werden: die Fahrt von Wien zur Nordseeküste (Cuxhaven), die Dauerfahrt von 23½ Stunden mit einem nur 1200 cbm haltenden Ballon mit Leuchtgasfüllung und mit 2 Personen im Korbe, dann die 19stündige Nachtfahrt (Alleinfahrt). Die frische und anschauliche Darstellungsart wird unterstützt durch die Beigabe zahlreicher wohlgelungener photographischer Aufnahmen vom Ballon aus. K. N.

Digitized by Google

Humor.

Nach der Fahrt des Lebaudy-Luftschiffes von Moisson nach Paris hatte der Schatzmeister des Aéronautique-Club, Mr. Bacon, den verdienten Kapitän Juchmès nebst Frau Juchmès und eine Reihe von Freunden zu einem Souper eingeladen, welches folgendes aktuelle Menu aufwies:

Potage
Vélo-Mantes
Frettes variées de la *Vie au Grand Air*
Sole Marguery
Filet piqué à la «Lebaudy»
Perdreaux sur sacs de lest
Salade Juchmès
Pointes d'asperges de Moisson
Parfait au café Centième
Camembert dirigeable
Desserts
VINS
Châblis, Bordeaux en carafes
Volnay Hospice
Champagne, Saint-Marceaux
Café, liqueurs.

In allen Gewichtslagen.

Rentier: Bei der Luftschifferabteilung sind Sie und eine meiner Töchter möchten Sie heiraten? Hm ja! Brauchen Sie wenig, ein bischen oder viel Ballast?

Praktisch!

Der Fesselballon, in seiner Verwendung für Kaffeekränzchen, bietet die einzige Sicherheit, daß die Unterhaltung nicht von Unberufenen belauscht werden kann.

(Fliegende Blätter.

Bei der Luftschiffer-Abteilung.

(Szenerie: Ein gefüllter Luftballon mit Korb, um den die Soldaten zum «Einspringen» bereit stehen.)

Oberleutnant (kommandierend)! «Einspringen!»

(Alle springen ein bis auf einen, den kleinen Sali Kohn.)

Oberleutnant (schreit): «Alle wieder heraus! Sie Mann, Sie springen auch hinein! Einsteigen!» (Alles steigt wieder in den Korb bis auf Sali Kohn.)

Oberleutnant (brüllend): «Sie, Sali Kohn, was soll das heißen, warum springen Sie nicht in den Korb?»

Der kleine Kohn: «Herr Oberleutnant! Ich spring nix in den Korb!»

Oberleutnant (wütend): «Warum nicht?»

Sali Kohn: «Herr Oberleutnant, ich hab' geschworen, zu verteidigen mein Vaterland zu Wasser und zu Land, aber nix in der Luft.». (Aus: «Das Schnauferl».)

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. Februar 1904. 2. Heft.

Aeronautik.

Die drahtlose Telegraphie.

Von Prof. Dr. **L. Graetz.**

Als Marconi im Jahre 1896 zuerst mit einem System der drahtlosen Telegraphie in die Öffentlichkeit trat und bei einigen Versuchen in England und Italien auf Entfernungen von zirka 3—4 Kilometer wirklich eine telegraphische Übermittelung durch die Luft, ohne Drähte zustande brachte, da erschienen diese Resultate zwar recht interessant und der wissenschaftlichen Beobachtung sowohl, wie der Neugierde würdig, aber große Hoffnungen und Erwartungen auf diese Übermittelung zu setzen, konnten diejenigen am wenigsten geneigt sein, welche am meisten von der Sache verstanden. Und nun sind noch nicht 7 Jahre abgelaufen und schon setzt Marconi seiner Tätigkeit kein geringeres Ziel, als den atlantischen Ocean zwischen Europa und Amerika telegraphisch ohne Drahtverbindung zu überbrücken, und es ist vorauszusehen, daß er dieses Ziel erreichen wird, wenn auch vielleicht die erste Nachricht, daß bereits eine telegraphische Depesche auf diesem Wege die Bahn von Amerika nach England gefunden habe, daß das Ziel schon erreicht sei, irrtümlich war.

Diese staunenswerte Entwickelung einer ganz neuen Technik ist, wie bei jeder Technik, nur dem sorgfältigsten Studium aller einschlägigen Fragen zuzuschreiben. Hier, wie überall, ist zwar die erste Idee das Geniale, aber diese Genialität führt nicht zum Erfolge ohne andauernde fleißige und sorgsame Arbeit an allen Einzelheiten. Nicht alle Verbesserungen und Vervollkommnungen der drahtlosen Telegraphie rühren von Marconi her, obwohl er tatsächlich mit großer Energie sofort jeden neuen Weg eingeschlagen hat, der ihn weiterführen konnte. Viele und sogar die wichtigsten Fortschritte rühren gerade von unseren Landsleuten, Prof. Braun in Straßburg und Prof. Slaby in Charlottenburg, her. Leider ist bei der praktischen Verwertung der neuen Erfindungen bereits ein Interessenkampf, teils finanzieller, teils nationaler Art, eingetreten, der, statt die Sache zu fördern, vielmehr Schwierigkeiten da erzeugt, wo sie eigentlich in der Natur der Sache nicht vorhanden sind. Versuche, die drahtlose Telegraphie international zu regeln, sind erst im Gange.

In den folgenden Zeilen soll eine gedrängte Übersicht über das Prinzip und die Vervollkommnung dieses neuen Zweiges der Technik und über die bisher erzielten Resultate gegeben werden.

Die ganze moderne Entwickelung der Physik hat ihren Anstoß unbestrittenermaßen von Heinrich Hertz erfahren, der in der kurzen Dauer seines Lebens (er starb mit 37 Jahren 1894 in Bonn) vermöge einer seltenen Verbindung von ausgezeichneter Beobachtungskunst, tiefeindringender

Digitized by Google

Gedankenklarheit und eminenten theoretischen Kenntnissen und Fähigkeiten überall, wohin seine Aufmerksamkeit sich richtete, neue weitreichende Resultate aus scheinbar unbedeutenden und sogar übersehenen Beobachtungen zu ziehen wußte. Von seinem eigentlichen Lebenswerk, der Entdeckung der elektrischen Strahlen, werden wir gleich ausführlich zu sprechen haben. Hier sei nur auf einen, sonst wenig hervorgehobenen Punkt aufmerksam gemacht. Hertz war der erste, der entdeckte, daß die Kathodenstrahlen, welche in verdünnten Gasen auftraten, wenn ein elektrischer Strom durch das Gas hindurchgesendet wurde, imstande sind, durch dünne Schichten von Metallen hindurch zu gehen. An diese Entdeckung schloß sich die interessante und wichtige Arbeit von Lenard, der damals Assistent von Hertz war, in der er vermöge eines Fensters aus dünnem Metall die Kathodenstrahlen aus der Glasröhre ins Freie heraustreten ließ und so die Eigenschaften der Kathodenstrahlen genau untersuchen konnte. In der Richtung dieser Entdeckungen lag dann die zufällige Beobachtung von Röntgen, welche durch ihre praktische Bedeutung so großes Aufsehen erregte. Und der Versuch, für diese Strahlen eine Erklärung zu finden, führte endlich zu der Entdeckung der radioaktiven Substanzen, welche augenblicklich die größten Fortschritte in unserer Kenntnis der Natur erzeugen. So führt ein gerader Weg direkt von Hertz zu den allerneuesten Errungenschaften der Physik. Ebenso führt ein gerader Weg auch direkt von Hertz zu der drahtlosen Telegraphie.

Eine der auffallendsten und am längsten bekannten elektrischen Erscheinungen ist der elektrische Funke, welcher immer auftritt, wenn zwei elektrisch positiv und negativ geladene Metalle, Leiter, einander genähert werden. Auch wenn man einen ungeladenen leitenden Körper, z. B. den Finger, einem geladenen Leiter nähert, springt bekanntlich ein Funke über, welcher schmerzhafte Empfindung in dem Körper erregt. In Wirklichkeit ist der Finger dabei nicht ungeladen, sondern er erhält durch die bloße Nähe des geladenen Körpers selbst eine entgegengesetzte Ladung, eine Influenzladung, wie man es nennt, und der Fall des scheinbar ungeladenen Leiters ist also derselbe, wie der Fall zweier entgegengesetzt geladener Leiter. Daß durch einen solchen Funken sich die beiden entgegengesetzten Ladungen ausgleichen, erkennt man daraus, daß, nachdem der Funke übergesprungen ist, die beiden Leiter ungeladen zurück bleiben. Am kräftigsten werden die Funken, wenn man eine sogenannte Leydener Flasche anwendet, deren beide Belegungen mit entgegengesetzter Elektrizität geladen werden. Eine solche Flasche sammelt nämlich viel Elektrizität auf und die ganze Elektrizitätsmenge gleicht sich in dem Funken aus. Man sagt, die Flasche besitzt eine große Kapazität, eine große Aufnahmefähigkeit für Elektrizität, und man schreibt jedem Leiter oder jedem Paar von Leitern, die nahe bei einander stehen, eine gewisse Kapazität zu. Je größer die Oberfläche eines Leiters ist und je näher an ihm ein anderer Leiter steht, desto größer ist seine Kapazität. Den Ausgleich der Elektrizi-

Digitized by Google

täten in dem Funken stellte man sich zuerst sehr einfach vor. Man glaubte, daß einfach die positive Elektrizität von dem positiv geladenen Leiter zu dem negativ geladenen überströme, oder auch, was auf dasselbe hinaus kommt, die negative Elektrizität von dem negativen Leiter zu dem positiven. So einfach ist aber die Sache nicht, wie zuerst Feddersen 1857 erkannte. Die Luft nämlich setzt dem Ausgleich der Elektrizitäten einen sehr erheblichen Widerstand entgegen. Sie, oder vielmehr der in ihr enthaltene Äther, verhält sich wie ein stark elastischer Körper, etwa wie ein Stück Stahl. Wenn man ein solches Stück Stahl, z. B. eine Stricknadel zerbricht, so hört man immer einen Ton, welcher anzeigt, daß der Stahl während des Durchbrechens in Schwingungen, in Schallschwingungen geraten ist. Auch wenn man beim Pfeifen den Widerstand der Luft überwindet, so entsteht ein Ton, es entstehen Schallschwingungen, das sind periodische, hin- und hergehende Bewegungen der Luftteilchen. Bei jedem Schritt, den wir machen, bei jedem Zerdrücken, Zerbrechen, Zerreißen von Körpern hören wir einen Ton, haben also immer periodische Bewegungen erzeugt. Ganz ebenso ist es nun, wenn der elektrische Funke den Äther der Luft durchbricht. Auch dieser Vorgang geschieht periodisch. Die Elektrizität strömt von dem einen der Leiter zum andern, dann aber wieder zurück und so immerfort hin und her, bis die Energie der Bewegung durch die Reibung in dem Leiter aufgezehrt und in Wärme verwandelt ist. Bei jeder periodischen Bewegung haben wir nach der Zahl der Schwingungen zu fragen, die pro Sekunde ausgeführt wird. Diese ist für die periodische Bewegung charakteristisch. Einen Ton mit einer geringen Schwingungszahl hören wir als tiefen, einen solchen mit großer Schwingungszahl als hohen. Wenn wir eine große Pfeife haben und sie anblasen, so ist der erzeugte Ton tief, weil eine große Menge Luft in Bewegung gesetzt ist, bei einer kleinen Pfeife schwingt wegen der geringen Masse die Luft rasch, der Ton ist hoch. So ist es auch bei elektrischen Schwingungen. Wird viel Elektrizität in periodische Bewegung gesetzt, wie bei einer Leydener Flasche von großer Kapazität, so ist die erzeugte Schwingungszahl verhältnismäßig gering, bei einem Leitersystem von geringer Kapazität ist sie groß. Gering und groß sind allerdings hier nur relative Begriffe. In Wirklichkeit beträgt bei einer Leydener Flasche von mittlerer Größe, wie sich genau messen läßt, die Zahl der Schwingungen etwa 1 Million pro Sekunde. Aber wenn zwischen Leitern von geringerer Kapazität ein Funke überspringt, so finden in diesen vielleicht 100 oder 1000 Millionen Schwingungen in der Sekunde statt. Die Schwingungszahl hängt nicht bloß von der Kapazität, also von der Menge der in Bewegung gesetzten Elektrizität ab, sondern auch von der Form der Leiter, zwischen denen der Funke übergeht. Auch dies hat sein Analogen beim Schall. Bei gleicher Luftmasse ist der Ton einer Orgelpfeife ein anderer als der einer Trompete oder einer Posaune, weil eben die Form der bewegten Luftmasse in diesen drei Fällen jedesmal eine andere ist. Diejenige elektrische Größe, die von der Form der Leiter

Digitized by Google

abhängt, und welche also die Schwingungszahl beeinflußt, nennt man das Selbstpotential und wir können nun nach Analogie mit der Akustik sagen — und genauere Betrachtungen experimenteller und theoretischer Natur bestätigen das —, daß die Zahl der elektrischen Oszillationen pro Sekunde um so geringer, also die Dauer einer Schwingung, die Periode um so größer sein wird, je größer die Kapazität und je größer das Selbstpotential des Systems ist, in welchem durch einen Funken die Schwingungen eingeleitet werden.

Diese Schwingungen des Äthers zwischen den beiden geladenen Leitern bleiben aber nun nicht — und das war die große Entdeckung von Hertz — auf den Raum zwischen den beiden Leitern beschränkt, sondern sie erregen auch den umgebenden Äther in Schwingungen und pflanzen sich durch den ganzen Äther fort mit Lichtgeschwindigkeit, so daß von dem Funken aus elektrische Wellen durch den Äther hindurch gehen und sich kugelförmig immer weiter nach außen ausbreiten. Hertz konnte dies zeigen, indem er als schwingendes Leitersystem ein solches von ziemlich kleiner Kapazität nahm, welches in Fig. 1 gezeichnet ist. Die gerade ausgestreckten Leiter C B und C' B bilden das Leitersystem, welches in elektrische Schwingungen versetzt wird. Zu dem Zweck wird zwischen den kleinen Kugeln bei B ein Funke erzeugt, indem die Enden eines Induktionsapparates A mit den beiden Drähten verbunden werden. Jedesmal, wenn der Induktionsapparat einen Funken bei B liefert, kommt die ganze Elektrizität auf C B und C' B in Schwingung und der Funke ist oszillatorisch, er führt Oszillationen aus, deren Zahl ungefähr 100 Millionen in der Sekunde beträgt.

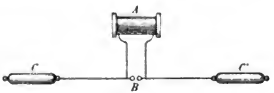


Fig. 1.

Von der Funkenstrecke B nun breiten sich die elektrischen Schwingungen in dem Äther des ganzen Raumes aus, sie schreiten wellenförmig fort. Während eines einzigen Hin- und Herganges der Schwingungen pflanzt sich die Welle im Raum um eine bestimmte Strecke fort, die man die Wellenlänge nennt. Da nun die Geschwindigkeit dieser Fortpflanzung der Wellen im Äther gleich der Geschwindigkeit ist, mit der auch das Licht sich im Äther fortpflanzt, nämlich 300 Millionen Meter in der Sekunde, so sieht man, daß während einer Schwingung, also in dem hundertmillionsten Teil einer Sekunde, die Welle um 3 m fortschreitet. Die Wellenlänge dieser Schwingungen beträgt also 3 m. Raschere Schwingungen haben eine kürzere, langsamere eine größere Wellenlänge. Die obige Länge von 3 m im Äther ist nicht vergleichbar mit der Wellenlänge, die Lichtschwingungen im Äther hervorbringen, denn diese betragen weniger als ein zehntausendstel Millimeter, sondern sie ist vergleichbar mit den Wellenlängen, die Schallbewegungen in der Luft erzeugen. Der Ton a', der sogenannte Kammerton, macht 435 Schwingungen pro Sekunde, er erzeugt also, da die Schallgeschwindigkeit in der Luft 330 m pro Sekunde ist, eine Wellenlänge von

Digitized by Google

0,75 m. Das a der zweittieferen Oktave hat also eine Wellenlänge von 3 m, wie der obige Hertzsche Leiter. Diese Vergleichbarkeit der Wellenlängen elektrischer und akustischer Schwingungen, obwohl die ersteren im Äther, die letzteren in der Luft stattfinden, ist von Wichtigkeit, weil man akustische Erfahrungen dadurch mit Recht auf die elektrische Welle übertragen kann.

Daß nun tatsächlich von einem solchen Funken aus eine unsichtbare elektrische Wellenbewegung durch den Raum hindurch sich fortpflanzt, das konnte Hertz nur auf mühsame Weise dadurch erkennen und zeigen, daß er an die verschiedenen Stellen in der Nähe der Schwingung Drahtkreise aufstellte, die nahezu geschlossen waren, und nun beobachtete, daß an diesen winzige Fünkchen auftraten, wenn die ankommenden Wellen sie anregten. Heutzutage ist die Beobachtung dieser Wellen außerordentlich erleichtert, da man verschiedene Vorrichtungen erfunden hat, welche das Auftreten elektrischer Wellen deutlich sichtbar und hörbar anzeigen, sogenannte Wellenindikatoren.

Der wichtigste dieser Wellenindikatoren ist der sogenannte Kohärer, welcher von einem Franzosen Branly erfunden wurde und von dem Engländer Lodge seinen abscheulichen Namen erhalten hat. In Deutschland bezeichnet man ihn zuweilen mit dem ebenfalls nicht besonderen Wort Fritter. Wenn man in eine Röhre aus Glas oder Ebonit, wie Fig. 2, eine geringe Menge Metallspäne zwischen zwei Metallwände bringt und nun die beiden Metallwände, die Elektroden, durch Drähte E_1 und E_2 mit einem galvanischen Element verbindet, so geht kein elektrischer Strom durch die Anordnung hindurch, weil die lose aufeinander geschichteten Späne keine vollständige leitende Verbindung bilden. Ein in die Leitung etwa eingeschaltetes Galvanoskop zeigt keinen Ausschlag. Sobald aber, und das war die Entdeckung von Branly, elektrische Wellen auf eine solche Röhre fallen, geht sofort ein Strom hindurch und das Galvanoskop schlägt aus. Der Grund liegt vermutlich darin, daß sich zwischen den einzelnen Feilspähnen winzige Fünkchen bilden, die nun ein Zusammenschweißen derselben bewirken und dem Strom eine Brücke bieten. Man hat damit ein äußerst empfindliches und brauchbares Mittel, um das Vorhandensein von elektrischen Wellen in der Nähe eines Funkens zu erkennen. In der Tat wird jeder Kohärer, der mit einem Element und einem Galvanoskop verbunden ist, sofort erregt, sowie man in der Nähe einen Funken erzeugt, die Wirkung geht von dem Funken, ohne verbindende Drähte, direkt durch die Luft oder besser durch den in der Luft enthaltenen Äther auf den Kohärer über. Einige Vervollkommnungen lassen sich sofort an dem Kohärer anbringen. Zunächst ist ein Kohärer, auf den einmal Wellen gefallen sind, leitend, und wenn die Wellen aufhören, so hört doch nicht die Brückenbildung zwischen den Feilspähnen damit auch auf. Man braucht aber bloß den Kohärer sanft an-

Fig. 2.

Digitized by Google

zuklopfen, damit die Teilchen wieder locker aufeinander liegen und der Kohärer wieder zu einem neuen Wellenempfang geeignet sei. Dieses Abklopfen nach jedem Wellenempfang kann man aber selbsttätig machen lassen, wenn man in den Stromkreis, der von dem Element und dem Kohärer gebildet wird, noch eine elektrische Glocke einschaltet, deren Klöppel jedesmal, wenn die Glocke ertönt, auch den Kohärer anstößt. Dann hört man sogar durch die Glocke es jedesmal, wenn ein Funke in der Nähe übergegangen ist. Schaltet man weiter noch in denselben Stromkreis oder parallel zu ihm einen gewöhnlichen Morseapparat, so wird auch dessen Elektromagnet, der mit dem Schreibhebel verbunden ist, jedesmal eine Bewegung machen, sobald in der Nähe ein Funke erzeugt ist.

Hiermit hat man schon eine Anordnung, durch welche man ohne Draht auf kurze Entfernung telegraphieren kann, eine Anordnung, die in Fig. 3 schematisch gezeichnet ist. In dieser sind 2 Stationen I und II gezeichnet, die man sich aber vorläufig nur nahe bei einander, etwa in 10 m Entfernung denken mag. In der Station I ist ein Induktionsapparat J vorhanden, einer der bekannten Apparate, die von den Ärzten zum Faradisieren, ferner zur Erzeugung von Röntgenstrahlen usw. gebraucht werden. Der Induktionsapparat wird durch eine kleine Batterie A (sagen wir von 6 Volt Spannung) getrieben. In den Stromkreis von A und J ist aber ein gewöhnlicher Morsetaster T eingeschaltet. Durch das Niederdrücken desselben wird der Stromkreis geschlossen, beim Loslassen desselben wieder geöffnet. Bei jedem Herunterdrücken des Tasters T wird an den sekundären Klemmen c und d des Induktionsapparates eine Spannung erzeugt, und da mit diesen Klemmen die Kugeln 1 und 2 verbunden sind, zwischen denen die größeren Kugeln 3 und 4 angebracht sind (das ganze System der Kugeln 1, 3, 4, 2 nennt man einen Righischen Oszillator), so springen Funken zwischen 1 und 3, sowie zwischen 2 und 4, aber auch zwischen 3 und 4 über und da die Kapazität der Kugeln 3 und 4 eine sehr kleine ist, so erhält man in diesem Funken zwischen 3 und 4 sehr rasche Oszillationen. Diese erzeugen, wie es in der Figur angedeutet ist, Wellen in dem umgebenden Äther, die sich leicht bis zur Station II in ziemlicher Stärke fortpflanzen. In dieser Station treffen sie auf den Kohärer C, der mit einem Element B und einem gewöhnlichen Telegraphenrelais R in einer Leitung liegt. Der Kohärer wird durch die auf-

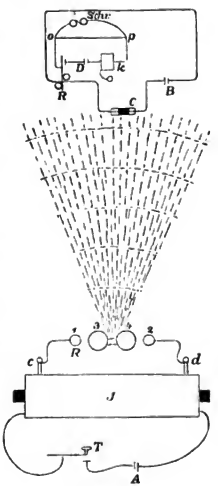


Fig. 3.

Digitized by Google

fallenden Wellen leitend und der Elektromagnet des Relais R zieht seinen Anker an. Dadurch aber schließt er einen zweiten Stromkreis, in welchen ein Element D und die elektrische Glocke K und parallel zu dem Draht o p ein Morsescher Schreibapparat Schr. geschaltet sind. Der Stift des Schreibapparates macht also einen Punkt auf dem vor ihm ablaufenden Papierband und in demselben Moment schlägt der Klöppel der Glocke auch schon an den Kohärer an, erschüttert diesen und macht ihn zu einer erneuten Aufnahme einer Welle bereit. Man sieht, daß in demselben Moment, in welchem in Station I der Taster T niedergedrückt wurde, der Schreibapparat in II einen Punkt aufschrieb. In demselben Moment ist nicht ganz richtig, vielmehr erscheint der Punkt in II etwas später; aber da die elektrischen Wellen 300 Millionen Meter in der Sekunde zurücklegen, so beträgt diese Verzögerung bei unserem angenommenen Abstand von 10 m bloß den dreißigmillionsten Teil einer Sekunde. Wenn man also nun in Station I den Taster mehreremal hintereinander drückt, so erhält man jedesmal einen Funken zwischen 3 und 4 und in Station II jedesmal einen Punkt. Läßt man den Taster in I längere Zeit gedrückt, so gibt der Induktionsapparat eine ganze Anzahl rasch aufeinander folgender Funken und wenn das Papierband des Schreibapparates in II sich rasch genug bewegt, so erhält man dort statt einer Punktreihe einen Strich. Aus Punkten und Strichen ist aber bei der Morseschen Telegraphie das ganze Alphabet zusammengesetzt. Also kann man ohne weiteres durch diese Anordnung Morsetelegraphie von I nach II ohne Draht senden.

Diese bisher besprochenen Anordnungen sind wesentlich Laboratoriumsversuche, zu einer telegraphischen Übermittelung für einigermaßen große Entfernungen eignen sie sich nicht, weil die Wirksamkeit der elektrischen Wellen, die sich nahezu kugelförmig ausbreiten, mit wachsender Entfernung rasch so gering wird, daß sie den Kohärer nicht mehr anregen. Versuche, an den einzelnen Teilen der Apparate Verbesserungen anzubringen, sind in mehr oder weniger zielbewußter Weise schon vor Marconi ausgeführt worden, aber Marconi hat das unbestreitbare Verdienst, alle solche Veränderungen und Verbesserungen angenommen und ausgeführt zu haben, so daß aus dem Laboratoriumsexperiment mit wunderbarer Schnelligkeit ein technisch vorzügliches System der praktischen Telegraphie ohne Draht wurde.

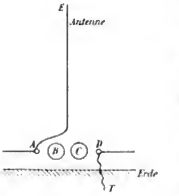


Fig. 4.

Die erste und wesentlichste Einrichtung, die Marconi dabei traf, bestand im folgenden: Marconi führte in der Station I von der einen Kugel des Righischen Oszillators einen langen Draht geradlinig in die Höhe und verband die gegenüberliegende Kugel des Oszillators mit der Erde, wie es Fig. 4 zeigt. An die Kugel A ist ein langer Draht AE (anfangs von 6m Länge) in die Höhe geführt, den man Antenne nennt, während die

Digitized by Google

Kugel D zur Erde T abgeleitet ist. Es hat sich später gezeigt, daß man, wie in Fig. 5, die Antenne auch an der mittleren Kugel B anbringen und die Kugel C zur Erde ableiten kann. Aber nicht bloß an der Sendestation I, sondern auch an der Empfangsstation II wurde eine solche Antenne angebracht, indem das eine Ende des Kohärer mit der Antenne, das andere mit der Erde verbunden wurde. Durch Hinzufügung dieser Antennen wuchs sofort die Entfernung, auf welche man telegraphieren konnte, ganz außerordentlich. Mit Antennen von 6 m gelang es Marconi, auf 1600 m zu telegraphieren, mit Antennen von 25 m Höhe konnte er auf 14 Kilometer und mit solchen von 30 m auf 18 Kilometer telegraphieren. Überhaupt ergab sich bei diesen ersten Versuchen, daß die Entfernung, auf welche man in dieser Weise drahtlos telegraphieren kann, mit dem Quadrat der Höhe der Antennen wächst.

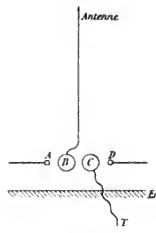


Fig. 5.

Die Gründe, aus denen eine Antenne die Zeichengebung auf so viel größere Entfernung erlaubt, sind noch nicht genügend aufgeklärt, aber die Tatsache ist unzweifelhaft festgestellt. Auch über die Vorgänge in der Antenne war man längere Zeit im Irrtum. Man nahm an, daß die kurzen Wellen, welche in dem Righischen Oszillator ohne Antenne erzeugt werden, auch vorhanden seien, wenn die Antenne angebracht ist, so daß man glaubte, die Wellen, mit denen Marconi operiert habe, seien solche von vielleicht 20—30 Zentimeter Länge. Das erwies sich als irrtümlich. Vielmehr gibt der Righische Oszillator Wellen von ganz anderer Länge, wenn die Antenne angebracht ist, als wenn sie nicht angebracht ist, da eben die Antenne selbst Kapazität und Selbstinduktion besitzt, also die Schwingungszahl beeinflußt. Die richtige Vorstellung von der Wirkung der Antenne ist folgende: Die Wellen, die im Oszillator erzeugt werden, haben eine solche Wellenlänge, daß die Länge der Antenne der vierte Teil derselben ist. In der Tat ist bei stehenden Wellen der Abstand zwischen einem Knoten und einem Bauch immer der vierte Teil der Wellenlänge und bei unserem Oszillator besitzen die Wellen an der Funkenstrecke einen Knoten für die Spannung, während das Ende der Antenne ein Bauch der Spannung ist. Die Länge der Antenne bedingt also wesentlich die Länge der elektrischen Wellen, mit denen man operiert. Marconi hatte es nicht mit Wellen von 20—30 Zentimetern, sondern mit solchen von 18 bis 50 Metern Wellenlänge bei seinen ersten Versuchen zu tun, bei den späteren mit noch größeren. Der geradlinige Draht, die Antenne, gestattet nun die Ausstrahlung solcher Wellen in den Äther viel leichter, als ein geschlossener Leitungskreis, in welchem Schwingungen von derselben Wellenlänge erzeugt werden.

Hat man es aber mit Wellen von solcher Länge zu tun, so kann man dieselben viel zweckmäßiger und viel intensiver erzeugen, wenn man statt

Digitized by Google

des Righischen Oszillators direkt in einem Kreis von Leydener Flaschen die Schwingungen erregt. Dies zuerst deutlich eingesehen und praktisch durchgeführt zu haben, ist das Verdienst von Prof. Braun in Straßburg i. E., dessen Apparate von der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie hergestellt werden. Braun erzeugt die Wellen in einem sogenannten Flaschenkreis, d. h. in einem System von Leydener Flaschen, die durch eine Leitung mit einer Funkenstrecke geschlossen sind und in denen durch einen Induktionsapparat Funken erzeugt werden. Das Schema dieser Braunschen Anordnung ist in Fig. 6 gezeichnet. Man sieht das Flaschensystem, das mit dem Induktor verbunden ist und dessen Ladungen sich durch die Funkenstrecke F in Funken ausgleichen, die Oszillationen erzeugen. Die Antenne, der Sendedraht A, ist direkt mit einem Punkte a des Flaschenkreises verbunden, während an einem anderen Punkt e eine Verbindung mit der Erde hergestellt ist. Diese direkte Verbindung des Sendedrahtes mit dem Flaschenkreis ist aber nicht die einzig mögliche und nicht einmal die vorteilhafteste. Braun bezeichnet sie als direkte Koppelung, zieht ihr aber die indirekte oder induktive Koppelung vor. Deren Schema ist in Fig. 7 gegeben. Man sieht auch hier den Flaschenkreis mit dem Induktor und der Funkenstrecke F. Aber statt den Sendedraht direkt an den Flaschenkreis anzuschalten, ist vielmehr in den Flaschenkreis die primäre Spule b b′ eines Transformators eingeschaltet, welche eine sekundäre, von ihr getrennte Spule a a′ induziert und erst an diese ist der Sendedraht angeschlossen. Fig. 8[1]) zeigt das System der Leydener Flaschen, wie sie bei dem Braunschen System benutzt werden. Jede besteht aus einem Glasrohr von 25 mm Durchmesser und 2,5 mm Wandstärke. In Fig. 9 dagegen ist der Transformator gezeichnet, der aus zwei übereinander gelegten Wickelungen besteht, der primären, die in den Flaschenkreis eingeschaltet wird, und der sekundären, deren Pole mit der

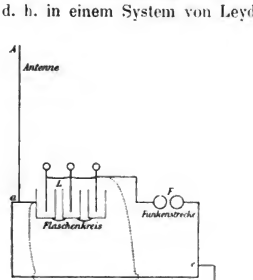


Fig. 6.

Fig. 7.

[1]) Die Figuren 8 und 9 sind aus dem Werke: Righi und Dessau, «Die Telegraphie ohne Draht», Braunschweig, Vieweg 1903, entnommen.

Digitized by Google

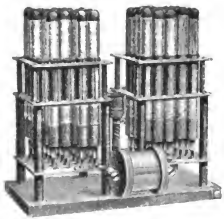


Fig. 8.

Fig. 9.

Erde und mit dem Sendedraht verbunden werden. Der ganze Transformator befindet sich in einem Gefäß, das der Isolierung halber mit Öl gefüllt ist. Durch den Transformator wird erreicht, daß die Spannung der Wellen auf der Antenne eine sehr hohe wird. Alle Teile der Anordnung sind so abgeglichen, daß erstens der Flaschenkreis ein Wellenlänge gibt, die das Vierfache der Antennenlänge ist, und daß zweitens die sekundäre Spule die größte Wirkung besitzt, wenn sie von der primären induziert wird. Man sagt dann, alle Teile seien in Resonanz, indem man eine akustische Erfahrung auf diese elektrischen Wellen überträgt. Die Antennen werden übrigens, um ihre Ausstrahlungsfähigkeit zu vergrößern, häufig nicht aus einem geraden Draht gemacht, sondern aus einem System vieler, paralleler oder schief zu einander stehender Drähte.

Die Einrichtung eines solchen Flaschenkreises mit induktiv gekoppelter Antenne ist der zweite große Fortschritt der drahtlosen Telegraphie. An der Empfangsstation ist, wie erwähnt, an dem dortigen Kohärer ebenfalls eine Antenne angebracht, die auch entweder ein einfacher Draht sein kann oder aus mehreren parallel geschalteten Drähten bestehen kann. Bei der ersten Anordnung von Marconi war, wie oben gesagt, die Antenne direkt mit dem einen Pol des Kohärers verbunden, während dessen anderer Pol zur Erde abgeleitet war. Auch hier hat sich nun gezeigt, daß eine induktive Koppelung wie bei der Sendestation vorteilhaft ist. Die Empfangsantenne wird aber dabei mit einer primären Drahtspule eines Transformators verbunden und ist durch diese mit der Erde in Verbindung. Um diese primäre Drahtspule ist eine sekundäre gelegt und erst diese ist mit dem Kohärer und Relais verbunden. Abgesehen von anderen Vorteilen wird dadurch eine geringere störende Wirkung der atmosphärischen Elektrizität auf den Kohärer erzielt und ferner, da die Spannung im sekundären Kreis des Kohärers größer ist, als die Spannung auf der Antenne auch ein besseres Ansprechen des Kohärers, der auf Spannungsschwankungen besonders reagiert.

Auf alle diese verschiedenen Verbesserungen sind Marconi, Braun und auch Slaby unabhängig und ziemlich gleichzeitig gekommen. Wenigstens ist es schwer, sicher die Prioritätsansprüche derselben abzuwägen.

Digitized by Google

Marconi aber hatte praktisch vor den anderen Förderern der drahtlosen Telegraphie den Vorzug, daß er, mit großen Mitteln arbeitend, vielseitige Versuche schon angestellt hatte, als die anderen dem Problem erst näher traten.

Wenn wir kurz die Hauptprinzipien der neuesten Entwickelung der drahtlosen Telegraphie zusammenfassen wollen, wie sie sich aus den einfachen Hertzschen Versuchen entwickelt hat, so sind diese folgende: 1. die Anwendung langer Antennen, 2. die Erzeugung der Wellen von großer Länge (200—300 Meter) in Flaschenkreisen, 3. indirekte Verbindung der Antennen sowohl mit dem Flaschenkreis wie mit dem Kohärer, 5. Anwendung sehr hoher Spannungen, 6. Abstimmung (Resonanz) aller Teile der Sende- und Empfangsstation auf einander, 7. möglichste Steigerung der Empfindlichkeit des Kohärers.

Die drahtlose Telegraphie kann natürlich mit der gewöhnlichen Telegraphie auf Drähten unter normalen Umständen nicht konkurrieren und will es auch nicht. Sie bietet aber eine willkommene Ergänzung derselben immer da, wo eine Drahtverbindung zwischen zwei Stationen nicht oder nicht leicht auszuführen ist. Ihre hauptsächlichste Verwendung hat sie bisher gefunden zur Verbindung von Schiffen mit dem Festland und von Schiffen untereinander.

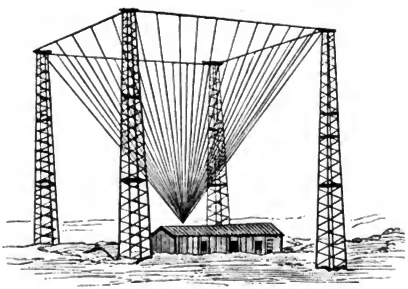


Fig. 10.

Die Antennen werden dabei an den Schiffsmasten befestigt, am Land häufig an Leuchttürmen aufgezogen. Mit absoluter Sicherheit kann man heute nach den verschiedenen Systemen auf 200 Kilometer Entfernung telegraphieren. Aber dies ist bei weitem nicht die erreichbare und erreichte Grenze. Marconi hat bekanntlich Versuche gemacht, um über den Ozean funkentelegraphische Zeichen zu geben. Den Anblick seiner Station in Amerika zeigt Fig. 10. Man sieht ein ganzes System von Empfangsdrähten, welche in Form einer umgekehrten Pyramide angebracht sind. Die Höhe der 4 Pfosten, an denen die Drähte angebracht sind, beträgt 70 Meter und sie stehen in den Ecken eines Quadrats von 60 m Seitenlänge. Die Spannung der Wellen

Digitized by Google

ist so groß, daß man an jeder Stelle aus den Drähten 30 cm lange Funken ziehen kann. Wenn nun auch berichtet wurde, daß einmal ein wirklicher Depeschenverkehr über den Ozean gelungen sei (am 22. Dez. 1902), so ist doch, nachdem keine weiteren Meldungen darüber gekommen sind, das Resultat noch zweifelhaft. Sicher ist dagegen, daß der Dampfer »Philadelphia« auf der Fahrt von Europa nach Amerika noch bis auf 2400 Kilometer von der Marconistation in Cornwall verständliche Depeschen erhielt. Das ist bereits eine Entfernung, welche zu erreichen man vor wenigen Jahren noch nie geglaubt hätte. Und ebenso sicher ist es, daß die Dampfer zwischen Europa und Amerika heute ohne Schwierigkeit mit einander und dadurch auf der einen Hälfte ihrer Fahrt mit Europa, auf der anderen mit Amerika in telegraphischer Verbindung stehen.

Außer der bisher wichtigsten Verbindung von Schiffen mit dem Festlande und untereinander hat die drahtlose Telegraphie bereits erhebliche Erfolge bei Landmanövern in Verbindungen der einzelnen Truppenteile mit einander, mit dem Hauptquartier und mit Festungen zu erzielen vermocht. Nach den Berichten ist bei den deutschen Manövern des letzten und vorletzten Jahres die Brauchbarkeit der drahtlosen Telegraphie für diese Zwecke vollkommen erwiesen. Es werden natürlich zu dem Zweck die Stationen mit allen notwendigen Apparaten zum Geben und Empfangen der Zeichen fahrbar gemacht. Die Antennen werden dabei gewöhnlich durch Fesselballons in die Höhe gezogen. Versuche, zwischen dem Lande und einem Berggipfel, oder zwischen Berghütten untereinander zu telegraphieren, sind bisher nur in geringer Zahl mit, wie es heißt, gutem Erfolge vorgenommen worden. Im Januar 1899 wurden von Lecarme Experimente angestellt, um auf drahtlosem Wege zwischen Chamounix (1000 m über dem Meere) und dem Observatorium auf dem Montblanc (4350 m über dem Meere) zu telegraphieren. Die Antenne in Chamounix war 25 m lang und bildete mit der Horizontalen einen Winkel von 60°. Die Verständigung gelang am Tage gut, trotz Wolken und atmosphärischer Einflüsse, am Abend war sie mangelhaft. Zwischen Eibsee und dem Zugspitzhaus ist ebenfalls eine solche Übermittelung eingerichtet, über ihr Funktionieren ist mir nichts Sicheres bekannt.

Auch zwischen der Erde und einem Ballon zu telegraphieren, hat man in der deutschen, österreichischen und französischen Armee versucht. Die Antenne der Erdstation wurde durch einen Fesselballon in die Höhe gezogen, die Antenne des Freiballons hing frei herab. Bei den österreichischen Versuchen soll eine Verständigung noch erreicht worden sein, als der Ballon 1800 m hoch und 10 Kilometer entfernt war, bei den deutschen soll einmal mit einem Ballon, der 45 Kilometer von der Landstation entfernt war, die Depeschenübermittelung gelungen sein.

Die drahtlose Telegraphie hat zunächst den einen schweren Nachteil vor der gewöhnlichen, daß es ein Depeschengeheimnis bei ihr nicht gibt. Jeder passend empfindliche Kohärer, mit den nötigen Apparaten in den Bereich der elektrischen Wellen gebracht, die von einer Sendestation ausgehen,

Digitized by Google

ist imstande, die Depeschen aufzunehmen. Nur durch Zeichen in verabredeter Sprache kann man das Depeschengeheimnis zu wahren suchen. Man hat sich vielfach bemüht, eine abgestimmte Telegraphie zu erfinden, welche die Übermittelung einer Nachricht nur auf eine passend eingerichtete Station gestattet, nicht auf alle andern. Doch ist das noch nicht gelungen. Wohl aber kann man gleichzeitig mehrere drahtlose Depeschen aufnehmen, die von verschiedenen Orten an denselben Empfangsapparat gelangen. Um die Ausbildung dieses Systems hat sich insbesondere Prof. Slaby in Berlin in Verbindung mit der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft bemüht. Wenn man nämlich, wie in Fig. 11, mit der vertikalen Antenne des Empfangsapparates noch einen zweiten horizontal gelagerten Draht CD, der auch teilweise zu einer Spule M aufgewickelt sein kann, verbindet und den Kohärer DF am Ende dieses Drahtes anbringt und ihn durch PR zur Erde E ableitet, so können von diesem System Schwingungen aufgenommen werden, deren halbe Wellenlänge gleich der Summe aus der Länge der Antenne und der Länge des horizontalen Drahtes ist. Verbindet man also z. B. eine 50 m hohe Antenne mit zwei horizontalen Drähten, von denen der eine 60 m, der andere 80 m lang ist, so werden in dem ersten System am besten Wellen von der halben Wellenlänge 110 m, in dem zweiten solche von der halben Wellenlänge 130 m aufgenommen und je einem Kohärer, der am Ende jedes der beiden horizontalen Drähte angebracht ist, zugeführt werden. Depeschieren also zwei Stationen, die eine mit einer Wellenlänge von 220 m, die die andere mit einer solchen von 260 m, so wird der eine Kohärer die Depeschen der ersten, der andere die der zweiten Sendestation aufnehmen. In der Tat haben Versuche die Möglichkeit der gleichzeitigen Aufnahme zweier Depeschen von verschiedenen Stationen mit verschiedenen Wellenlängen durch dieselbe Antenne bewiesen.

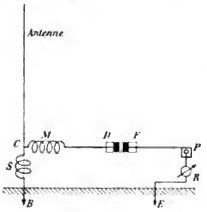
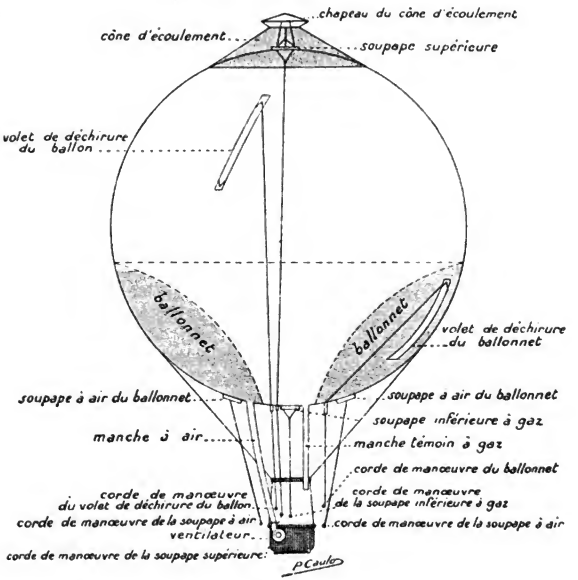


Fig. 11.

Im obigen ist der augenblickliche Zustand der drahtlosen Telegraphie, sowohl was die Anordnungen, wie was die erreichten Resultate betrifft, in möglichster Kürze geschildert. Es scheint, daß dieses neue System augenblicklich so weit ist, daß die richtigen Prinzipien für die möglichst vollkommene Wirkung gefunden sind und daß es nur darauf ankommt, durch möglichst sorgfältige Ausführung und gegenseitige Anpassung der Apparate und durch Erhöhung der zugeführten Energie die Erfolge zu steigern, was, wie es scheint, noch in sehr weitem Maße möglich ist.

Die Dauer- oder Weltfahrten haben eine solche Bedeutung in der Pflege der Luftschiffahrt erreicht, daß es von Wert sein dürfte, den Ballon «Djinn», mit welchem Henry de la Vaulx seine Kanalfahrt ausführte, in einer Skizze wieder vorzuführen, die dem Oktoberheft des «Aërophile» entnommen ist.

Digitized by Google



Le ballon le *Djinn* (fig. schematique)

Der «Djinn» ist «Doppelballon» und die vor 120 Jahren aufgetauchete Idee des Generals Meusnier — neuerdings wieder aufgegriffen und eingehend in der «Revue du Genie Militaire» durch Kapitain Voyer behandelt — durch ein im Gasballon eingebautes Luftballonnet den wiederholten Höhenwechsel und somit den Gas- und Ballastverbrauch auf ein Mindestmaß zu beschränken, fand an diesem Ballon durch Henry Hervé eine praktische Anwendung, wie sie kaum sachgemäßer getroffen werden kann. Das Ballonnet umgibt in ringformiger Anordnung jenen unteren Teil des Balloninnenraumes, an dem sich bei Abnahme des Innendruckes naturgemäß die Einziehung zur Gestalt des «Schlaffen Ballons» zuerst kenntlich macht. Durch diese Anordnung bleibt eine mittlere Kreisfläche am unteren Ballonende frei zur Anbringung eines selbsttätigen auf bestimmten Druck einstellbaren Gasanlaßventils und eines als Manoskop dienenden appendixartigen Schlauches, sowie die Leinenführungen zum oberen Ballonventil und zur Reißbahn. Das Luftballonnet hat ebenfalls regulierbare Auslaßventile, außerdem eine eigene Reißbahn. Mit dem am Korb befindlichen vorläufig für Handbetrieb eingerichteten Ventilator ist es durch einen Schlauch verbunden. Die sämtlichen selbsttätigen Ventile können auch durch eigene Leinen nach Belieben in Wirkung gebracht werden. Am oberen Ende des Ballons ist eine aus gespanntem Stoff über einem leichten Gerippe hergestellte Kegelfläche aufgesetzt, um Ansammlung von Niederschlägen auf der dort sich stets

Digitized by Google

bildenden Einsackung der Kugelhaube zu verhindern. Diese Kegelfläche ist oben gestutzt und die entstandene Öffnung noch durch einen entsprechend überhöht befestigten Kegelhut geschützt.

Über die bei der Kanalüberquerung am 26.—27. September erprobte Wirkung des Ballonnets pp. sind noch einige besondere Bemerkungen de la Vaulx' hier wiederzugeben: Beim Aufstieg lag der Stoff des leeren Ballonnets dicht an jenem des Ballons an. Temperaturerniedrigung und starker abendlicher Tau nötigten bald zu Ballastausgabe, worauf 1300 m Höhe erreicht wurden und das Gasventil in Wirkung trat. Das bei weiterer Abkühlung nun eingetretene Sinken konnte durch Füllung des Ballonnets ganz nach Absicht zur Gewinnung einer Gleichgewichtslage in ca. 300 m aufgehalten werden, als der Entschluß zur Weiterfahrt über den Kanal gefaßt war. Während derselben und bis zur Themsemündung wurde eine Fahrthöhe von 100—200 m ohne weitere Manöver eingehalten. Bei Tagesanbruch, also unter Umständen, die einen gewöhnlichen Ballon sofort zu raschem Steigen gebracht hätten, zeigte sich die Wirkung des ständig gefüllt gehaltenen Ballonnets als besonders wichtig, da bei der Fahrt längs der Küste bei bedecktem Himmel die Einhaltung von 3—400 m Höhe, die eine rasche Landung bei ungünstiger Fahrtrichtung gestattete, schon sehr notwendig wurde. Bei der Landung wurde am Schleppiau fahrend vor dem Reißen der Anker geworfen. K. N.

Die Fahrt über den Atlantischen Ozean, welche die Gelehrten Elisée Reclus, der bekannte Geograph, und Prof. Berget von der Sorbonne mit dem Luftschiffer Capazza, dann M. Noquet und noch zwei Matrosen zu unternehmen beabsichtigen, erscheint fast als ein Zeichen der Zeit, die sich allmählich als eine Zeit der Dauerfahrten entwickelt. Der Plan beruht, wie frühere ähnliche Unternehmungen, auf dem Gedanken der Ausnützung bekannter, regelmäßig wiederkehrender Luftströmungen, der Passatwinde. Schon im Frühjahr 1901 war der bekannte und berühmte Luftschiffer Godard mit solchem Plane hervorgetreten und nachdem längere Zeit nichts mehr hiervon verlautete, tauchte im letzten Frühjahr 1903 die Nachricht auf, daß die Mittel zur Verwirklichung der zugehörigen Werkpläne beschafft seien, und daß eine Fahrt in Richtung von New-York nach Europa geplant sei. Der für diese, etwa auf 7500 km zu bemessende Luftreise bestimmte Ballon berechnete sich auf 13000 cbm Inhalt und sollten außer dessen Füllung noch weitere 2000 cbm Wasserstoff in 8 an der zweistöckigen Gondel zu befestigenden Reserveballons mitgeführt werden. Bei der mittleren Geschwindigkeit des nördlichen Südwest-Passats von 50 km p. Stunde (4—5 der Beaufort-Skala, in Höhe von ca. 500 m wesentlich mehr) konnten 10 Tage Fahrzeit angenommen werden. Die Vorberechnungen wurden jedoch auf eine viermal längere Fahrtdauer gestützt und hiernach der mitzuführende Proviant pp., auch damals schon auf 6 Personen, bemessen. Seit der Ausprüfung der verschiedenen, für Dauerfahrten über Wasserflächen bestimmten Einrichtungen, wie Ballonnet, dann die Hervéschen Gleichgewichts- und Ablenkungs- pp. Vorrichtungen usw. gehört solch eine Meeresüberquerung wenigstens nicht mehr zu den geradezu abenteuerlichen Unternehmungen. Da aber mit verschiedenen Zwischenfällen zu rechnen ist, wurde die Mitführung eines aus Aluminium gebauten, auch zum Segeln eingerichteten Motorbootes, eines Fallschirmes, einer reichen Ausstattung mit Werkzeugen und Vorräten verschiedenster Art ins Auge gefaßt.

Die oben genannten Luftreisenden, welche die Überfliegung des Ozeans jetzt wieder aufgegriffen haben, wollen sie mit dem ganz gleichen Material, jedoch in umgekehrter Richtung, von den Kanarischen Inseln, Teneriffa oder Palma, aus unter Benützung des Nordost-Passats versuchen, der sie an die Nordküste Südamerikas und längs dieser hin führen wird, so daß eine Landung zwischen der Mündung des Amazonas und Yukatan in Aussicht zu nehmen ist. Der günstigste Punkt wäre die Insel Trinidad und es wird voraussichtlich möglich sein, den Flug nach irgend einer der Antillen unter Benützung der lokalen Luftströmungen zu lenken. Der weiteste der in Aussicht stehenden Wege

Digitized by Google

wäre jener bis Yukatan, der von Teneriffa aus rund 8000 km beträgt, während jener bis Para nur rund 4200 km mißt. Trinidad, ca. 5000 km entfernt, würde bezüglich Bevölkerung, Verbindungen pp. viele Vorzüge aufweisen. Die günstigste Reisezeit ist für diese Unternehmung der Mai.

Bezüglich der voraussichtlichen Überfahrtsdauer in Richtung Europa—Amerika gehen übrigens die aufgestellten Schätzungen («Berechnungen» kann man sie kaum nennen) noch sehr auseinander und auch Rechus scheint vorerst den von Fonvielle hierüber geäußerten Bedenken nicht volle Gleichgültigkeit entgegenzusetzen. (Fonvielle ist von dem Vorhaben, das große Unternehmen ohne lange Vorproben durchzuführen, ebensowenig erbaut, als er es seinerzeit bei Andrés Unternehmen war. Auch hält er für eine so weite Übermeerfahrt immer noch mehr vom Aufsuchen passender Luftströmungen durch Auf- und Absteigen, als von den horizontalen Ablenkungen.) Daß mit einem großen Spielraum in der Fahrzeit gerechnet wird, geht daraus hervor, daß in der zum Wohnen und Schlafen eingerichteten oberen Gondelabteilung und dem «unsinkbaren» Boot Proviant auf 6 Wochen und Heizmaterial auf 20 Tage mitgeführt werden soll. K. N.

Ballonaufstiege der Deutschen Südpolarexpedition. Der bei Mittler und Sohn, Berlin, erschienene Bericht von Albert Stehr über die Aufstiege des bei der Expedition mitgeführten Fesselballons bringt sehr Wissenswertes, so daß ein gedrängter Auszug willkommen sein mag:

Der 9 m im Durchmesser haltende Kugelballon aus mit Gummi gedichtetem doppelten Baumwollstoff faßte 300 cbm Wasserstoff und konnte in dem viereckigen, aus Rohr geflochtenen und mit Filz ausgelegten Korb eine Person, die Instrumente für meteorologische Beobachtungen tragen und noch 500 m des Stahlkabels heben. Dieses Kabel, aus 6 Litzen zu je 7 feinen Drähten, um eine Hanflitze gedreht, bestehend, setzte sich aus 5 Stücken zu je 100 m zusammen, die durch Kabelschlösser verbunden waren, um auch einzelne Teile verwenden zu können. Die Ballonhülle war in gefirnißtem und ungefirnißtem Exemplar vorhanden, um Dauer-Vergleichs-Beobachtungen machen zu können. Die Hülle war oben und unten mit einem Ventil versehen. Der Füllansatz befand sich neben dem unteren Ventil und durch denselben lief die Leine vom Korb zum oberen Ventil. Ein Telephon, dessen Batterie im Korb untergebracht war, verband den Beobachter mittels 1200 m langen Kabels, das über eine Rolle lief, mit dem Telephon des Schiffes. Das Wasserstoffgas wurde, auf 150 Atm. komprimiert, in 450 Stahlzylindern mitgeführt, von denen je 65 zu einer Füllung erforderlich waren, so daß 7 Aufstiege mit Neufüllung ausgeführt werden konnten. Aufstiege vom Schiff selbst aus wurden vermieden, teils wegen Ungelegenheiten, die das Takelwerk verursachte, dann, weil die Dampfwinde des Schiffs als weniger kontrollierbar erachtet wurde, als eine Handwinde, die unter Verwendung einer Reservetrommel der Sigsbeeschen Lotmaschine hergestellt wurde. Auch war auf dem Eise, wo eine geeignete Fläche zur Ausbreitung der Hülle leicht herzustellen war, mehr Bewegungsfreiheit. Eine solche Fläche wurde etwa 60 m westlich des Schiffs durch Belegen mit Holzplanken und Darüberbreiten eines Sonnensegels bereitet, etwa 10 m seitwärts hiervon die Winde durch Versenken in ein 30 cm tiefes Loch und Einfrieren festgelegt, und etwa in der Mitte zwischen Winde und Ballonplan durch Einfrieren eines Ankers eine Leitrolle angebracht. Die Stahlflaschen hatten bis zu dieser Zeit (28. März 1902) gut gehalten, denn Stichproben mit Manometer ergaben noch 147—149 Atm. bei — 16° C. Lufttemperatur. Zwischen Schiff und Ballonplan wurden 70 Stahlzylinder aufgestellt, mittels der gewundenen Kupferrohre, von denen 50 vorhanden waren, mit den 5 bronzenen Standrohren und durch diese mit dem Füllschlauch verbunden, einem 60 m langen, aus 4 Stücken zusammengesetzten Gummischlauch mit Drahtspiraleinlage. Die Zahl der Stutzen an den Standrohren gestattete, 42 Flaschen zugleich anzuschließen. Am 29. März, morgens 6 Uhr, bei Windstille, Sonnenschein und

Digitized by Google

— 20° C. wurde der Ballon nach dem Plan gebracht, nach Prüfung mit Luftaufblasung und einigen kleinen Reparaturen kreisförmig ausgelegt, Ventil in Mitte, Füllansatz seitwärts herausragend, der Füllschlauch mit dem Ansatz verbunden und die Standrohre nach einander durch denselben in Wirkung gebracht. Die Füllung begann um 9 Uhr 5 und war, nachdem die noch übrigen Flaschen mit den Standrohren verbunden waren und ihr Gas abgegeben hatten, nach 1 Stunde 44 Minuten vollzogen. Da sich 3 Flaschen als leer, 3—4 als nicht ganz voll erwiesen, kann der Inhalt von etwa 62 als verwendet gelten. Die Fertigmachung zum Aufstieg vollzog sich ohne irgendwelche Besonderheiten, doch wurde ein 20 m langes Tau am Ring angeknotet, um den Zug des Ballons mittels desselben allmählich auf das Stahlkabel übergehen zu lassen. Nachdem der Ballon 100 m hoch gelassen und mittels einer auf das Kabel gesetzten Leitrolle durch 14 Mann wieder niedergeholt war (die Handwinde war, ohne Übersetzung, hierzu als ungeeignet erkannt worden), stieg Prof. Drygalski 11 Uhr 31 bis 100 m auf, um 11 Uhr 41 um 100 m höher, nach 12 Minuten abermals usw. bis zu 400 m Höhe. Die Temperatursteigerung auf — 15° machte mehrfaches Ventilziehen nötig. Auf dem Eise war die Temperatur immer um ca. 1° höher, so um 12 Uhr oben — 13,2°, unten — 12,4°. Nachdem sich leichter Wind aus NNO eingestellt hatte, begann um 1 Uhr 30 wieder ruckweise der Abstieg. Am Nachmittag stiegen noch Kapitän Ruser auf 500, Dr. Philippi auf 200 m bei völliger Windstille. Da Witterungsumschläge sehr rasch einzutreten pflegten, wurde die Füllung nicht über Nacht gehalten. Für einen zweiten Aufstieg kam es nur zu den Vorbereitungen am 10. März 1903, während die «Gauß» bereits im Scholleneis trieb, wobei die Gasflaschen an Bord blieben, so daß der Ballon auf einer großen Scholle neben dem Schiff zum Aufstieg fertig gemacht werden sollte. Die Flaschen waren am Vordeck, Steuerbord mit den Standrohren pp. festgestaut und die Füllung sollte mittels des über die Reling geführten Füllschlauches erfolgen. Das Wetter blieb jedoch so trüb und unsichtig, zuweilen stürmisch, daß von der Ausführung abgesehen wurde. K. N.

Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

Das Luftschiff Deutsch.

Am 18. Dezember 1903, gelegentlich der Durchfahrt einer Anzahl Mitglieder ausländischer Automobilklubs nach Paris, hatte M. Henry Deutsch (de la Meurthe) die Anhänger der Aëronautik aufgefordert, im Aërodrom zu St. Cloud das Luftschiff «La Ville de Paris» zu besichtigen, das er nach Entwürfen von M. Victor Tatin hatte erbauen lassen. Folgendes sind seine hauptsächlichen Charakteristika:

Der Schwimmer besitzt die Form eines sehr langen Umdrehungsellipsoids. Die Hauptachse hat 58 m Länge; der Durchmesser beträgt im Hauptquerschnitt 8,2 m; das entspricht einem Längenverhältnis von etwa 7 Durchmessern, ein sehr viel größeres, als es bei den jüngst versuchten Luftschiffen vorliegt (Santos Dumont und Lebaudy).

Der Ballon, 2000 cbm fassend und mit Wasserstoff gefüllt, hat 2 Hüllen: Die innere Hülle, die ganz besonders dicht gemacht ist, besteht aus sehr feiner japanischer Seide; sie wiegt nur 135 gr pro Quadratmeter in gefirnißtem Zustande. Sie hat keiner Zugkraft zu widerstehen und wird von einer äußeren Hülle gehalten, die eine Krafthülle darstellt, analog den Netz-

Digitized by Google

hemden der ersten Lenkbaren, mit dem Unterschiede daß letztere eine vollständige und abgeschlossene Hülle darstellt. Diese äußere Hülle besteht aus französischer Seide, die auf einen Quadratmeter in der Länge einem Zug von 800—900 kg widersteht und nur 80 gr pro Quadratmeter wiegt. Beide Stoffe vereint, stellen somit ein Gewicht von 215 gr pro Quadratmeter vor, oder mit Aufnähten und Nahten im höchsten Falle 250 gr pro Quadratmeter, während Ponghee-Seide 300 gr und gummierter Stoff etwa ebensoviel wiegen.

Das Luftballonet von 200 cbm Größe besteht aus zwei Scheidewänden und bildet, wenn es aufgeblasen ist, eine Kugel in bestimmtem Abstand vom Hauptquerschnitt, die die Hülle, einer vertikalen Parallele gemäß, berührt und 24 m von vorn entfernt ist. Die Sicherheitsventile sind so eingerichtet, daß sie sich bei 15 mm Wasserdruck für den Gasballon, bei 20 mm für den Luftsack automatisch öffnen.

Das Wassermanometer, das in der Gondel den inneren Druck anzeigt, steht mit der Hülle durch einen Gummischlauch in Verbindung, der in einem kleinen Sack aus Goldschlägerhaut endigt derart, daß er niemals in direkter Verbindung mit dem Gase ist, dessen veränderliche Dichte seine Angaben beeinflussen könnte.

Der Laufgang, der die Rolle einer Gondel übernimmt, ist von fester, widerstandsfähiger Form. Seine vier Gitterseiten und seine Querteile sind aus Holz. Diese Querschnitte sind viereckig und haben 1,60 m Seitenlänge im stärksten Teil; die Gesamtlänge des Laufganges beträgt 30 m. Die Erhaltung der Form wird gewährleistet durch Kreuzverbände aus Stahldraht von 4 mm Durchmesser. Dieser Laufgang ist mit einem Seidenüberzug versehen und bietet so für den Luftwiderstand glatte Flächen.

Die Aufhängung besteht aus 40 Verbindungen von Klaviersaitendraht oder Stahldraht von 2 mm, die an der Krafthülle (enveloppe de force)

mittels Holzstöckchen befestigt sind, die in Stoffschlaufen eingesteckt sind, welche um die Seite des Ballons herum am Stoff angenäht sitzen. Die Aufhängepunkte der Aufhängedrähte sind so verteilt, daß jeder derselben einem bestimmten Volumenteil im Ballon entspricht. So wird jeder Draht von der gleichen Auftriebskraft in Anspruch genommen und unterliegt der gleichen Spannung. Die Aufhängungen sind in drei Gruppen geteilt. Wenn man nur die eine Seite betrachtet, so findet man zunächst 2 Gruppen von 5 Drähten vorn und hinten fächerförmig angeordnet, dann, in der Mitte, sechs Aufhängedrähte zu je zwei in Form eines V vereinigt am Laufgang, und endlich in jedem der Zwischenräume zwischen den angeführten Gruppen

Digitized by Google

zwei gekreuzte Drähte. Diese Anordnung sichert zur Genüge die Starrheit des Aufhängesystems bei den gewöhnlichen Schwankungen des Ballons.

Betrachtet man einen Querschnitt, so bemerkt man dort ebenfalls eine eigenartige Anordnung, die bezweckt, dem Drehmoment Widerstand zu leisten, das eintritt, sobald die Schraube in Gang gesetzt wird. Eine bestimmte Zahl der Aufhängedrähte teilt sich in 2 Strähnen, von denen einer am Rand des Laufganges, der andere am Ende einer horizontal liegenden Stange befestigt ist.

Der Laufgang ist ziemlich weit vom Ballon entfernt aufgehängt, der Zwischenraum zwischen Laufgang und Ballon mißt 5 m Höhe. In der Mitte der Gondel befindet sich der 4zylindrige Petroleummotor von 63 Pferdestärken. Die Übertragung geschieht mittels einer langen Motorwelle; ein Radvorgelege vermindert die Geschwindigkeit und bewegt eine hinten befindliche Schraube mit 2 Flügeln, die 7 m Durchmesser und 6 m Ganghöhe hat. Die Schraube besteht aus einem mit Seide überspannten, leichten Holzgestell; sie macht 930 Touren in der Minute. Die Lenkung sichert ein rechteckiges Steuer von 12 qm Fläche, das so weit wie möglich entfernt angebracht ist, d. h. ganz nahe der hinteren Spitze an einem festen Gestell.

Vorn in der Gondel befindet sich ferner außer dem Ventilator, welcher zur Füllung des Ballonets bestimmt ist und dessen Betrieb unabhängig vom Hauptmotor durch einen kleinen elektrischen Motor und durch Akkumulatoren geschieht, ein hölzerner, mit Ballastsäcken beladener Wagen, der durch eine leichte Winde auf dem Laufgang entlang gezogen werden kann. Dieses bewegliche Gewicht soll die Horizontalität des Luftschiffes regeln und die Neigung ausgleichen, welche durch den Schraubendruck beim Antrieb des Luftschiffes eintritt.

Es kann auch nützlich werden, den Wagen während der Fahrt zu verschieben, sobald sich irgend eine Veränderung in der Stellung des Schwerpunkts in der Längsachse vollzieht, und das kann durch Aufblasen des Ballonets eintreten; die Luft ist schwerer als der Wasserstoff, den sie verdrängt, und die Masse des Ballonets liegt etwas weit vorn. M. Tatin ist nicht der Ansicht, daß man sich des beweglichen Gegengewichts bedienen könne, um dem Schlingern entgegenzuarbeiten, das würde zweifellos zwecklos sein.

Dank der Leichtigkeit der Ballonhülle und der verschiedenen Teile der Ballonausrüstung wird die Besatzung sich aus 3 Luftschiffern zusammensetzen, was nötig erscheint für eine sachgemäße Bedienung eines Lenkbaren. Bei dem Versuch am 18. Dezember verblieben nach Abwägen des Ballons mit seinen 3 Passagieren und nach entsprechender Belastung des Holzwagens noch 80 kg Manöverballast übrig.

Es wäre voreilig, ein Urteil über das Verhalten des Ballon «La Ville de Paris» zu fällen, bevor er eine wirkliche Luftreise unternommen hat. Er hat bisher noch keinen Fahrversuch gemacht; der Raum des aërostatischen Parks in St. Cloud würde es auch nicht erlaubt haben, denn er ist sehr

Digitized by Google

klein und eingeschlossen zwischen dem Hangar, einem steilen Abhang und zwischen Netzen von elektrischen Leitungen hoher Spannungen, durch die der Ballon Gefahr läuft, zerstört zu werden.

Ein Kugelballon kommt dort ziemlich leicht hoch und entzieht sich den Hindernissen, weil er sofort eine genügende Höhe gewinnt, aber ein lenkbarer, der 50 m lang ist, befindet sich dort eingeengt, wie ein Schiff in einem Dock (bassin de radoub). G. Espitallier.

Mängel unserer aëronautischen Berichterstattung in der Tagespresse.

Während die französische und teilweise auch die englische Presse über alle aëronautischen Ereignisse in trefflicher Weise ausführlich und sachverständig berichtet und dabei in wohl erklärlicher Begeisterung höchstens einmal überschäumt in etwas allzu rosiger Stimmung, kann man leider nicht dasselbe sagen von dem größeren Teil der deutschen und österreichischen Presse.

Der Grund ist darin zu suchen, daß die erwähnten ausländischen Zeitungen Fachmänner als aëronautische Korrespondenten angestellt haben, während unsere deutschen Zeitungen nur ganz vorübergehend von Fachmännern Zusendungen erhalten und im übrigen von Laienkorrespondenten abhängen, denen jegliches aëronautisches Verständnis abgeht.

Einige Beispiele aus der letzten Zeit über die vorbeschriebenen Versuche des Lebaudy-Luftschiffes mögen die bei einigen Blättern übliche Berichterstattung näher darlegen. Der «Tag», Berlin, in Nr. 540 vom 17. November 1903 und die «Deutsche Warte», Berlin, in Nr. 324b vom 26. November 1903 schreiben:

«Da aber ein ungünstiger Wind wehte, mußte der «Jaune» den ganzen Weg nach Paris kreuzen.»

Kreuzen kann ein Schiff im Wasser, welches in 2 Medien, in Wasser und Luft, arbeitet. Das Luftschiff kreuzt nicht. Gemeint ist, daß es rechts gegen den Wind gehalten hat, um den Kurs nach Paris inne zu halten.

Der «Tag», Berlin, schreibt in Nr. 545 vom 21. November 1903:

«Lebaudys Ballon «Le Jaune», der kürzlich, vom Aëronauten Surcoup vorzüglich gesteuert, eine erfolgreiche Luftfahrt unternommen hatte, stieg gestern wiederum in Paris auf, mußte aber wenige Minuten später infolge eines Maschinendefekts herabkommen. Bei der Landung schlug der Ballon gegen einen Baum und platzte; die Insassen blieben jedoch unverletzt. Man hatte, wie uns unser u.-Korrespondent telegraphiert, gestern versuchen wollen, die Luftstrecke Eiffelturm—St. Cloud und zurück in 20 Minuten zu durchfliegen und damit den von Santos Dumont vor drei Jahren aufgestellten Rekord für den gleichen Weg um 10 Minuten zu drücken. Immerhin haben die Aëronauten Juchmès und Rey, die den Ballon gestern führten, den Trost, daß Oberst Renard, der Chef des Meudoner Militärparks, ihre Leistung (acht Kilometer bei scharfem Winde, d. h. bis 15 Meter per Sekunde in 25 Minuten) für glänzend erklärte. Die Ballonhülle wird in Meudon repariert.»

Dieser durchaus unzuverlässige Bericht wird weiter verbreitet und nochmals bestätigt durch nachfolgenden von der «Woche» Nr. 48 von 1903, welche schreibt:

«Der Ruhm des brasilianischen Luftschiffers Santos Dumont, der zuerst den Eiffelturm umkreiste, ist neuerdings durch Pierre Lebaudy, den Bruder des «Kaisers der Sahara», einigermaßen verdunkelt worden. Sein und seines Bruders Luftschiff «Le Jaune» legte kürzlich die in der Luftlinie 55 Kilometer lange Strecke von Moisson an der Seine nach Paris in 1 Stunde 44 Minuten zurück.

Digitized by Google

Einige Tage nach diesem Erfolg unternahmen nun die Aëronauten Juchmès und Rey den Versuch, mit dem Lebaudyschen Schiff die Luftstrecke von Paris um den Eiffelturm nach St. Cloud und zurück in 20 Minuten zu durchfliegen und so den vor drei Jahren von Santos Dumont aufgestellten Rekord um 10 Minuten zu drücken. Allein sie mußten infolge Maschinendefekts die Fahrt früher als gewollt unterbrechen. Bei der Landung, die im Park von Chalais erfolgte, schlug «Le Jaune» gegen einen Baum, und der Ballon platzte, die Fahrer jedoch blieben unverletzt»,

und durch eine kurze, mit 2 Bildern gezierte Bemerkung des «Tag», Berlin, Nr. 553 vom 26. November 1903, die besagt:

«Ein verunglücktes Luftschiff.

Das neue lenkbare Luftschiff der Brüder Lebaudy, von dem wir erst kürzlich berichteten («Tag» vom 17. d. Mts.), hat bereits das vorläufige Ende seiner Lauf- resp. Flugbahn erreicht. Am letzten Freitag unternahm es einen neuen Aufstieg, kollidierte aber nach Umkreisung des Eiffelturms so heftig mit einem Baum, daß die Ballonhülle platzte. Die Insassen blieben unverletzt.»

Was in den angeführten Zeitungsexzerpten gesperrt gedruckt, entspricht nicht den Tatsachen, sondern beruht auf Erfindungen und Wünschen, die vielleicht auf Inspiration durch einen «Figaro»-Artikel von Franz Reichel vom 20. November 1903 zurückzuführen sein dürften.

Nach dem wohlinformierten «Temps» vom 21. November 1903 äußerte sich Oberst Renard wie folgt:

«Wir erwarteten den «Jaune» vor der Ballonhalle, denn es war verabredet, daß die Landung auf diesem Platze erfolgen sollte.

Wir haben die Fahrt bewundert, denn der «Jaune» fuhr gegen einen Wind, der anfangs leicht, sich seit seiner Abfahrt sehr erheblich gesteigert hatte. Es ist der Heftigkeit des Windes der leichte Unfall zuzuschreiben, der sich bei der Landung ereignete.

Die Schrauben des Ballons sind ausgeschaltet worden, bevor unsere Leute die Gondel erfassen konnten. Es genügte daher ein Windstoß, um die zum Spiel des Windes gewordene Ballonhülle gegen einen Baum zu treiben und zu zerreißen.»

Andererseits gibt der Besitzer Pierre Lebaudy in demselben Artikel über seine Absichten folgende Auskunft:

«Vorläufig wollen wir nach unserem Ballonpark in Moisson in Etappen zurückfahren. Chalais—Meudon war die erste dieser Etappen.

Ich hoffe, daß die Wiederherstellung, die die Hülle notwendig hat, nicht zu lange dauern wird. Die Gebrüder Renard haben mir sofort ihren Beistand angeboten. Mit ihrer Hülfe kann der Ballon vielleicht bald wieder in Ordnung gebracht werden.

Es ist niemals unsere Absicht gewesen, nach M. Santos Dumont den Versuch zu erneuern und die Fahrt von St. Cloud um den Eiffelturm zu machen. Man hat uns sehr zu Unrecht dieses Projekt angedichtet.»

Es bedarf hiernach weiter keines Kommentars, um die Fehler der obigen Berichterstattung klar zu legen. Der Zweck dieser Zeilen entspringt aber nicht der Lust am Tadeln, sondern dem Wunsch, daß auch die deutsche und österreichische Presse ihrer aëronautischen Berichterstattung mehr Pflege und Aufmerksamkeit zuwende und nicht Dinge erzähle, die nicht zutreffen. Wir können mit Freude bestätigen, daß z. B. die «Kölnische Zeitung», die «Norddeutsche Allgem. Ztg.», die «Kreuzzeitung», die «Post» und einige andere in ihren aëronautischen Berichten

Digitized by Google

vorsichtig und informiert sind. Alle ohne Ausnahme bringen aber aëronautische Berichte sehr wenig eingehend und belehrend.

Bedenkt man, daß heute die Zeitungen oft die einzige »nutrimentum spiritus« für weite bürgerliche Kreise sind, so wird man den Wert einer guten aëronautischen Berichterstattung in der Tagespresse nicht unterschätzen. Es dürfte das auch eine der lohnenden Aufgaben unserer Luftschiffervereine sein, durch entsprechendes Entgegenkommen den Tageszeitungen gegenüber hierin Wandel zum Bessern zu schaffen!

Flugtechnik und Aëronautische Maschinen.

Ein Besuch bei A. M. Herring.

Unter all den technischen Bearbeitern des Flugmaschinenproblems hat bis heute der amerikanische Ingenieur A. M. Herring wohl am meisten erreicht und geleistet. Im Jahre 1898 hatte er bereits einen einzig dastehenden Erfolg zu verzeichnen: Er versah eine Gleitmaschine mit einem durch komprimierte Luft getriebenen Motor und führte auf ihr mehrere kurze Flüge aus[1]. Sein großes Verdienst bestand bei diesen zunächst darin, daß er die Maschine dabei im Gleichgewicht zu halten und zu steuern vermochte, weit wichtiger aber war es, daß hier von keinem Herabgleiten von einer Höhe die Rede war, sondern die Maschine sich genau horizontal nur wenige Zoll hoch über ebenem horizontalen Sandboden fortbewegte. Zahllose Versuche mit Gleitmodellen, Kraftmodellen, Gleitmaschinen mit Führer und mit leichten Motoren befähigten ihn zu dieser Leistung. Er hatte auch das Periodische und Gesetzmäßige in den unregelmäßigen Einwirkungen des Windes auf Flugapparate entdeckt und einen sogenannten Regulator erfunden, der selbsttätig die Steuerung der Flugapparate dieser Einwirkung bis zu dem Grad anpaßte, daß die Stabilität in der Luft so gut wie gesichert war. Damals, im Jahr 1898, war er im Begriff, der Maschine mit Betrieb durch komprimierte Luft eine solche mit Dampfbetrieb folgen zu lassen, konstruierte die Motoren zum Teil und veröffentlichte auch Einiges über diese. Um die gleiche Zeit hatte er an seinem damaligen Aufenthaltsort eine Fabrik für Automobilmotoren und zwar Dampf- und Benzinmotoren sowie Motorfahrrädern gegründet. Doch danach ließ er lange Jahre hindurch nichts mehr über seine Arbeiten verlauten. Die vorliegenden Zeilen sind die ersten Nachrichten über deren Fortschritt seit so lange und haben ihren Ursprung darin, daß Herring kürzlich von St. Joseph nach Freeport auf Long Island übersiedelte, wo der Verfasser Gelegenheit hatte, ihn zu besuchen. Seine Fabrik hatte er ausverkauft und war dann gerade im Begriff, sich in Freeport, wo das ans unbebauten, sich viele Kilometer von der Meeresküste ins Land erstreckende, aus flachen Marschen bestehende Gelände besonders gut zu Versuchen, wie er sie vorhat, geeignet ist, eine Experimentierwerkstätte mit der modernsten Maschinerie, wie er sagte, einzurichten.

Zur Zeit des Besuchs enthielt diese letztere indessen nur Material, Teile und Stücke früherer Maschinen und Modelle, alles beim Transport ziemlich mitgenommen, und ein größeres Modell mit Kraftbetrieb, das glücklicherweise bis auf den zerbrochenen Regulator unbeschädigt geblieben war. Dieses Modell verkörpert indessen alle die mühsamen Fortschritte und Errungenschaften langer Jahre des neuesten Herringschen Schaffens und sehr wahrscheinlich einen schon sehr weit vorgeschrittenen Standpunkt der Flugtechnik. Doch ist es dem Verfasser nicht gestattet, schon heute über die großartigen

[1] Es ist nicht bekannt geworden, daß Lilienthal bereits 1895 mit einem Motor seine Flüge machte. Er wagte indes noch nicht, die Flügel zu bewegen, sondern gewöhnte sich zunächst an das Mehrgewicht. D. R.

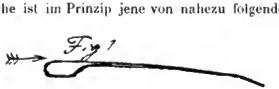
Digitized by Google

Fortschritte, die es aufweist, direkt zu berichten und sie zu erklären. Dies hat auf Herrings Wunsch mehr andeutungsweise zu geschehen, aber einen überreichen Stoff zum Studium bilden die Informationen, die Herring dem Verfasser im allgemeinen zu erteilen die Güte hatte und die ganz neu sind. Einige einleitende Worte über Herrings Persönlichkeit sind, obschon auch sie in gewissem Grad seinem Wunsch zuwiderlaufen, sehr am Platz. Herring flößt persönlich in höchstem Grade Vertrauen ein. Man sieht ihm an, daß er in seiner eignen Welt lebt, nämlich in seinen flugtechnischen Gedanken und praktischen Erfahrungen. Was er sagt, ist sehr einfach, aber die ganze Art und Weise zeigt den überlegenen geistigen Standpunkt. Er ist sehr das, was man bescheiden nennt, es kommt ihm nicht darauf an, mit größter Ruhe zu sagen, daß jemand anders mehr geleistet habe als er, und er wünscht nicht, daß man ihn persönlich beschreibt, noch daß man seine Photographie veröffentlicht. Wenn Verfasser diesem Wunsch in gewisser Hinsicht nicht entsprach, so geschah es nur, weil die Resultate des Herringschen Schaffens so ungewöhnlich und denen andrer so weit voraus sind, daß sie leicht mit Mißtrauen aufgenommen werden. Abweichende Meinungen andrer sind Herring so einerlei, daß er überhaupt wenig Interesse daran hat, über den Fortgang seiner Arbeiten zu berichten. Es ist eigentlich eine schwere Aufgabe, über das Interview zu schreiben. Wenn Herring nicht alles so sehr einfach und plausibel machte, so wäre der Stoff in seiner Wucht gar nicht zu bewältigen. Dem Verfasser erscheint das, was er bei dem erwähnten und einem zweiten kürzeren Besuch von Herring zu lernen vermochte, so ziemlich ebensoviel an Ausdehnung und Gewicht, als fast alles, was er vorher über Flugtechnik aus Büchern lernen konnte, zusammengenommen. Seine Wiedergabe hier möge darum mit Nachsicht aufgenommen werden. Die erhaltenen Informationen erstrecken sich, wie das ganze Flugproblem, über die verschiedensten Gebiete und sollen der besseren Übersicht wegen unter die zehn Rubriken geordnet werden, in die Chanute das Flugproblem eingeteilt hat. (Progreß in flying machines, Seite 250.)

1. Der Widerstand und die Tragekraft der Luft.

Herring sagt: Der Trageeffekt hängt im höchsten Grad von der Form der Tragefläche ab. Es kommt auf die kleinsten Unterschiede an. Zwei Flächen können sich gleich erscheinen und die eine kann dabei sehr viel mehr tragen bei demselben Kraftverbrauch wie die andere.

Das Höchste leistet der natürliche Flügel. Vögel segeln manchmal in einem Wind, der zu schwach ist, die Blätter an den Baumwipfeln unmittelbar unter ihnen zu bewegen (bei solch extremem Fall spielte aber wohl aufsteigende Luft mit). Es kommt aber nicht darauf an, ob die Fläche gewölbt ist, sondern wie sie gewölbt und überhaupt geformt ist. Die beste Tragefläche ist im Prinzip jene von nahezu folgendem Querschnitt (Fig. 1):



Dies erklärt sich folgendermaßen (Fig. 2):

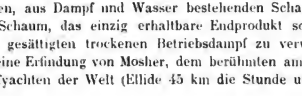
Trifft die Luft auf die Fläche von Fig. 2, so drückt sie das Vorderende von oben herab und saugt es von unten herab, trifft sie die Fläche von Figur 1, so ist dies nicht der Fall. Die gesamte Hebewirkung infolge des zentrifugalen Drucks der der Flächenkontur folgenden Luft ist aber in beiden Fällen gleich. Bei Figur 1 bietet die Fläche trotz ihrer vorderen Verdichtung nicht mehr Stirnwiderstand als bei Figur 1, wo sie an der senkrechten Projektion der Wölbung sich gleichfalls stößt, folglich besitzen beide Flächen gleichen Stirnwiderstand, aber bei Figur 2 muß von der gleichfalls in beiden Fällen gleichen Gesamthebewirkung die vorn erwähnte schädliche Saugwirkung abgezogen werden. Drum gibt es bei Fig. 1 ebensoviel drift und mehr lift als bei Fig. 2.

Digitized by Google

Die Beschreibung ist notgedrungen lückenhaft und der Vorgang ist in Wirklichkeit noch etwas komplizierter, genügt aber so als Schema. Die Gebrüder Wright haben es, so sagt Herring, bis jetzt zu der verfeinertsten Flächenform gebracht, infolge von langwierigen Wägeversuchen im künsthichen Luftstrom, sie tragen 150 Pfund per Pferdekraft, wie er sich bei einem Besuch dort zu überzeugen Gelegenheit hatte. Sein eignes bestes Resultat seien nur 130 Pfund per P. S.

2. Der Motor, sein Charakter und seine Energie.

Zunächst ist zu berichten, daß im Jahr 1899 die teilweise vollendeten Herringschen Dampfmotore durch einen Brand in der Fabrik, der alle Experimente sehr schädigte, zerstört wurden. Die Maschinen wurden seiner Zeit in der Zeitschrift für Luftschiffahrt (Januar 1900) beschrieben. Interessanter sind noch die Kessel. In diesen wurde nämlich eine Verdampfung von 72 amerikanischen Pfunden Wasser per Quadratfuß Heizfläche, allerdings unter einem ‚Brennstoffaufwand von 1 Pfund Benzin auf 4½ Pfund Wasser erzielt vermittelst einer aufs höchste forcierten künstlichen Zirkulation. Herring fand, daß für gewöhnlich das Maß der Dampfentwicklung per Quadratfuß sehr dadurch beschränkt wird, daß die sich bildenden Dampfbläschen das Bestreben haben, sich an die Kesselwand eine kleine Zeitlang anzuhängen und für so lange die Abgabe von Wärme von letzterer an das Wasser zu verhindern. Eine heftige Zirkulation weist jeden Dampfpartikel sofort vom Metall los, verwandelt aber schließlich den ganzen Inhalt des Kessels in einen dichten feinen, aus Dampf und Wasser bestehenden Schaum. Eine Hauptaufgabe war es, diesen Schaum, das einzig erhaltbare Endprodukt solch ‹ unnatürlicher › Dampfentwicklung, in gesättigten trockenen Betriebsdampf zu verwandeln. Der angewandte Apparat war eine Erfindung von Mosher, dem berühmten amerikanischen Erbauer der schnellsten Dampfyachten der Welt (Ellide 45 km die Stunde und andre).



In Fig. 3 ist a a eine nicht allzuenge Röhre, die im Innern eine Schnecke oder ‹ Wendeltreppe › b b enthält. Unten ist eine zweite Röhre c an sie angelötet, mit der sie durch Löcher in der ihr zugewandten Seite in Verbindung steht. Der Schaum tritt mit großer Geschwindigkeit in der Richtung des Pfeils am einen Ende von a a ein und fließt am andern Ende als trockener Dampf wieder aus, durch die erwähnten Löcher tritt ein viel nässerer Schaum in die Röhre c ein und wird bei d abgeleitet, um nun von neuem durch den Kessel getrieben zu werden. Der Prozeß ist leicht zu verstehen: Die Schnecke b b setzt den Schaum in wirbelnde Bewegung, hierbei bleibt der leichte trockene Dampf in der Mitte, der schwere nasse Schaum preßt durch Zentrifugalkraft gegen die Wand des Rohres und fließt durch die Löcher aus. Nun kam Herring auf die verblüffend einfache Idee, den nassen Schaum zum Betrieb eines Giffardschen Injektors zu verwenden. So schlug er viele Fliegen mit einer Klappe. 1. sparte er eine besondere Zirkulationspumpe, 2. sparte er sich die Speisepumpe, 3. vermochte er den leichten und einfachen Injektor zur Speisung einer Kesselgattung zu verwenden, die eine kontinuierliche Lieferung eines kleinen Speisewasserquantums benötigte, 4. erzielte er eine rasend schnelle Zirkulation. Es ist leicht zu verstehen, daß ein kleines Quantum frischen Speisewassers genügte, den nassen Schaum vollends zu kondensieren. Der Injektor wurde besonders konstruiert und ohne große Mühe betriebsfähig gemacht, bei äußerst geringem Gewicht. Die Heizung wies nichts Neuartiges auf (Benzin unter Luftdruck im Behälter, das durch die eigne Hitze vergast), aber sehr neuartig war das Kesselgehäuse, das statt aus dem gewohnten Asbest aus dem viel leichteren und dünneren und doch gegen Wärmeverlust weit besser schützenden Marienglas bestand. Mit dem Kesselmaterial selber hatte Herring aber solche Schwierigkeiten, daß er jetzt auf alle Schlangenrohr-

Digitized by Google

kessel schlecht zu sprechen ist. Es waren noch Muster davon vorhanden. Das kupferne Rohr war leicht wie Papier, gegen 8 mm im äußeren Durchmesser, die Windungen der Schlange hatten 8—10 cm Durchmesser und hatten nicht ganz 1 cm Abstand von einander. Nun klagte Herring bitter, daß diese Schlangen unter dem innern hohen Druck, so leicht sie ihm auch aushielten, gleichsam lebendig würden und anfingen sich zu bewegen, wie die Finger einer Menschenhand, sich beim Zunehmen des Drucks nach der Art einer Manometerfeder auf-, beim Abnehmen wieder zudrehen, während in solch engen Röhren der lokale Druck fortwährend fluktuiere, da er sich nicht schnell genug der in einen langen Faden ausgezogenen ganzen Masse mitzuteilen vermöchte. Beim Versuch, sie mit Gewalt, durch Anlöten an Stützen etc. in der gewünschten Lage zu erhalten, würde wiederum den dünnen Wänden zuviel zugemutet. Der Hauptnachteil des Dampfmotors neben seiner Kompliziertheit, seiner Empfindlichkeit, seiner Verschwendung an Brennmaterial sei seine kurze Lebensdauer, die sich unter Umständen nur nach Wochen bemesse. Es ist bemerkenswert, daß der geschilderte Kessel sich in zwei Exemplaren (von denen das eine fertig und gründlich erprobt wurde, während das andere, als der Brand ausbrach, in Arbeit war) auf beiden Seiten der weitklafternden Tragellächen der geplanten Dampfflugmaschine befinden sollte. Jetzt hat Herring der Dampfmaschine endgültig den Abschied gegeben und den Benzinmotor bis zu dem Grad unter seine Gewalt gebracht, daß er das oben erwähnte Modell damit versehen konnte. Dort wiegt er nur zwei Pfund und gab bei Erprobungen mit Schwungrad zu einigen 2400 Umdrehungen die Minute $^1/_8$ P. S., während das Modell zum Flug, wobei Propeller und Schwungrad identisch sind, kaum $^1/_8$ von dieser Kraft benötigt. Es wiegt 9 Pfund. Dieser leichte, aber nicht allzu kleine Motor hat an 5 cm Zylinderdurchmesser, Strahlungsrippen und steht auf dem Kopf, d. h. die Welle ist oben, der Zylinder unten.

Das Auffallendste ist seine Zündvorrichtung, die aus zwei Trockenbatterien und einer Funkenrolle besteht, in der Form von drei kleinen Wälzchen oder Röllchen, die so klein sind, daß der Verfasser die ganze Geschichte in der Hand verbergen konnte, das heißt Duplikate der in die Seidenbespannung der Tragelläche des Modells eingenähten Apparate. Dabei arbeitet sie zuverlässiger wie manche Zündvorrichtung an Motorfahrrädern, die beinahe doppelt soviel wiegt wie Herrings ganzes Modell. Der Motor lief im Beisein des Verfassers für längere Zeit äußerst regelmäßig. Herring erzählt, daß derselbe zur Probe auf seine Zuverlässigkeit und Dauerhaftigkeit schon 36 Stunden lang im ununterbrochenen Gang gehalten wurde. Eigenartig ist der geringe Verbrauch an Brennmaterial. Der sehr zierliche Karburator bedarf so wenig Benzin, daß ihm dieses absichtlich im Übermaß zugeführt wird, weil sonst die Zuleitungsröhre einen zu kleinen Durchmesser haben müßte, daß Verstopfung garnicht zu vermeiden wäre. Der Überschuß fließt ab und sammelt sich in einem zweiten kleinen Behälter. Herring berechnet, daß dieses Modell flugkräftig genug sei, um in geeigneten Behältern einen Benzinvorrat für einen 30stündigen Flug befördern zu können. Die wirklichen Flüge waren natürlich kurz, da sonst das Modell ja «durchgehen» würde. Mehr als 2 km wurden allerdings schon zurückgelegt. Die beschriebenen Motore waren nur dadurch möglich, daß Herring selber die zu ihrer Herstellung erforderliche, an Virtuosität grenzende Handfertigkeit besitzt.

3. Das Instrument zur Erzielung des Vortriebs.

Auf sehr interessante Weise kam die Rede auf Lilienthal, von dem Herring mit großer Achtung spricht. Vortrieb durch Flügelschläge habe den Vorteil, daß dabei der Maschine am Anfang des Fluges sofort die nötige Geschwindigkeit erteilt würde, später aber sei ihm der Schraubenantrieb nicht nur ebenbürtig, sondern in praktischer Hinsicht vorzuziehen. Die genau gefertigte mathematisch normale Schraube besitze einen Nutzeffekt von 90—95%. Sie wirkt in der Praxis weit besser, als die Theorie es erwarten läßt. Wenn man theoretisch ihren Effekt aus dem Gewicht des Luftzylinders berechnete, den eine feststehende Schraube anscheinend in der Zeiteinheit in eine Bewegung von bestimmter Geschwindigkeit versetzt, so bekommt man weniger als die Hälfte der wirk-

Digitized by Google

lichen Reaktion. Den tatsächlichen Effekt maß Herring durch ein Experiment von solcher Einfachheit, daß seine Neuheit ganz überraschend ist. Er montierte eine Schraube so, daß sich ihr Druck genau messen ließ. Dies taten auch viele andere. Dann brachte er aber auch eine feine Wägevorrichtung an der Schraubenwelle an, die genau registrierte, welchen Widerstand die Schraube ihrer eigenen Drehung entgegensetzte. Das Produkt aus der Zahl der Umdrehungen bezw. der Länge des Weges, den der Punkt der Schraube, wo registriert wurde, in gegebener Zeit zurücklegte, und dem bei der Drehung zu überwindenden Widerstand gab den exakten Betrag der an die Schraube abgegebenen Arbeit. Nun setzte er in den Luftstrom vor der Schraube ein besonders konstruiertes, sehr empfindliches Anemometer. Das Produkt aus der so gewonnenen Luftstromgeschwindigkeit und dem Reaktionsdruck der Schraube gab dann genau die von der Schraube geleistete Arbeit wieder, und diese betrug 90—95% der an sie abgegebenen. Herring erklärt dies damit, daß die Schraube nicht nur auf jene Luft einwirke, die ihr unmittelbar vorgelagert ist, sondern auf eine Luftsphäre, deren Durchmesser ihren eigenen mehr als verdopple. Es lassen sich nämlich durch geeignete Einwirkung auf kleine Luftmassen große Luftmassen in Bewegung setzen, und letztere geben dann ihre volle Reaktion an das auf die kleine Masse unmittelbar wirksame Agens ab. Dies erläuterte Herring weiter durch das folgende Experiment. Er zündete eine Kerze an und stellte sie in einem Zimmer mit geschlossenen Türen und Fenstern und ruhender Luft auf einen Tisch. Die Flamme war unbeweglich wie ein Stein. Nun stellte sich Herring etwa 8 m von der Flamme entfernt hin und blies in ihrer Richtung kurz und heftig in die Luft hinein. Trotz aller Anstrengung rührte die Flamme sich nicht. Darauf blies er nochmals, aber ganz sanft und leise, nur ein wenig länger. Die Flamme schien wieder indifferent, aber plötzlich, als ich schon den Blick wegwenden wollte, kam sie in so lebhaftes Flackern, als ob sie verlöschen wollte — das zweite sanfte, aber zweckentsprechende Blasen hatte eine so nachhaltige Reaktion in der Zimmerluft hervorgerufen, daß geraume Zeit später, nachdem es längst aufgehört hatte, die Flamme von einem förmlichen Wind erreicht wurde. Es war dem Verfasser leicht möglich, selber das Experiment mit dem gleichen überraschenden Erfolg zu wiederholen. Herring also fand, daß auf ähnliche Art und Weise sich rings um die laufende Schraube ganze Wirbelsysteme in der Luft bilden, aus denen ganz im Gegensatz zu einst herrschenden Anschauungen die Luft nach dem Mittelpunkt der Schraube zu angesaugt und dann senkrecht zur Flügelfläche abgestoßen würde. Letztere Beobachtung ist gleichfalls neu. Es lohnt sich aber nicht, sie zu bestreiten, denn Verfasser sah sie an dem Modell auf eine höchst drastische Weise bestätigt. Wie erwähnt, ward dort der Karburator mit einem Überschuß an Benzin versorgt. Nun begab es sich, daß etwas nicht dicht war und Benzin austropfte. Es geriet natürlich in den Luftstrom der Schraube und bildete dann eine Fleckenstraße auf der schönen weißen Seide der unteren Tragefläche. Aber diese Fleckenstraße lief nicht quer, sondern schief, aber senkrecht zur Fläche der Schraubenflügel über die Tragfläche hin. Diese Tatsache weist auf eine weitere Komplikation beim Balancieren eines solchen Modells hin und gibt einen schwachen Begriff von dem Arbeitsaufwand, der in solch einer einfach aussehenden Maschine steckt, nachdem sie einmal flugreif geworden ist. Herring gestand allerdings selbst ein, daß er stolz darauf sei. Doch, um zur Schraubenfrage zurückzukehren, Herring findet also, daß es gar keinen Zweck habe, nach besonderen Schraubenformen zu suchen, wenn die einfach mathematische Form so günstig wirke. Es handelt sich nur um Größe, Flügelzahl und Material. Schrauben mit mehr als zwei Flügeln gäben zwar in der Ruhelage mehr Druck, aber weniger Effekt als 90%, wenn derselbe aus dem Produkt von Druck und Weg während der Fahrt bestimmt würde. Der ungünstige Einfluß der großen Flügelzahl nehme mit der zunehmenden Schraubengröße wieder ab. Sehr große Schrauben würden es gestatten, die Tragefläche ohne besondere Kraftverschwendung sehr steil zu stellen, doch dies würde natürlich eine sehr geringe Fluggeschwindigkeit bedeuten. Verhältnismäßig kleinere Schrauben wirkten zwar unökonomisch

Digitized by Google

beim ersten Anfang des Flugs, aber erreichten einen sehr hohen Effekt, 90% und mehr, nachdem die Maschine bei kleinem Tragwinkel und verhältnismäßig großer Geschwindigkeit einmal unterwegs ist. Was das Material betrifft, so bestanden Herrings frühere Schrauben aus Holz. Es wurden 8—10 dünne Latten aufeinandergeleimt, die sich nach der Peripherie zu immer mehr gegeneinander verschoben und so im rohen die Schraubenform ergaben. Herring hatte eine besondere Maschine konstruiert, welche schnell und sauber aus diesem Stück eine mathematisch genaue glatte Schraube schnitt und mit einem Feilenrad arbeitete. Er beklagte sich indessen über das Werfen und Quellen des Holzes, das eine zuverlässige Befestigung an der Welle so erschwere. Drum macht er jetzt die Schrauben aus Stahlröhren, über die Seide gespannt ist, scharfe Kanten bilden sich durch einen vor dem Stahlrohr gespannten Stahldraht, über den das doppelte Tuch gezogen ist. Dies ist die Schraubenkonstruktion an dem Modell. Die Flügel sind dort sehr breit und die Form ist eigentlich ganz die Maximsche.

4. Die Form und Art des Apparats.

Von Herring stammt ursprünglich jenes Modell der Gleit- und Flugmaschine mit rechteckigen, übereinandergeordneten Flächen. Er ist ihm bis heute treu geblieben, da es Festigkeit mit großer Flächenausdehnung, geringem Gewicht und geringem Stirnwiderstand vereinigt und das Anbringen von Steuern, Regulatoren, Propellern und Motoren sehr erleichtert. Auch die Gebrüder Wright haben diese Form adoptiert. Herring wird dagegen in Zukunft die horizontale Lage des Operators von jenen übernehmen.

5. Die Ausdehnung der Tragflächen.

Das Modell wiegt 9 Pfund, hat 2 gewölbte Tragellächen (die Form der Musterfläche, wie sie in Rubrik I erörtert wurde, ist dabei hier nur angedeutet), die je etwa 45—50 cm breit und 2 m lang sind. Ihre senkrechte Entfernung ist an 35 cm.

6. Das Material und die Bauart des Apparats.

Hier ist zunächst ein Ausflug ins Gebiet der Metallurgie nötig. Herring hat ein neues Metall entdeckt, eine Aluminiumlegierung. Die Zusammensetzung behält er für sich, gibt aber die folgenden Zahlen, um seine Behauptung, daß es fast so leicht wie Aluminium und fast so stark wie Stahl sei, zu bekräftigen.

Spezifisches Gewicht	2,93	
Zugfestigkeit	58000	Pfund per Quadratzoll.
Elastizitätsgrenze	40000	» » »
Druckfestigkeit	102000	» » »

Verfasser sah ein gelungenes Gußstück dieses Materials, dessen scharfe Ecken in ein Brett einschnitten, als ob sie aus Eisen wären, sah auch ein mißlungenes Gußstück, das bewies, daß solche Erfindungen kein Spaß sind, wo das Metall sich in eine schwammige halbverbrannte Masse verwandelt hatte. Am Modell bestand das Kurbelgehäuse des Motors aus diesem Material. Sonst besteht das Modell aus Leisten von zähem Tannenholz mit Spannungen aus sehr dünnem Stahldrat, die mit weißer, außerordentlich dünner Seide bespannt sind. Das Auffallende an dem Modelle war bei all seiner Leichtigkeit die mit der enormen Einfachheit Hand in Hand gehende Derbheit und Festigkeit. Man konnte es fest anpacken und auch ein Puff würde ihm nicht viel geschadet haben.

7. Die Erhaltung des Gleichgewichts.

Verfasser war im Jahr 1899 in der Lage, einen Aufsatz Herrings über den Regulator für die Zeitschrift für Luftschiffahrt zu übersetzen. Er hatte auf eine besondere Konstruktion damals geraten und hatte die Freude, jetzt seine Vermutung durch eine genaue Beschreibung des Apparats, die Herring ihm mündlich zu geben die Güte hatte, bestätigt zu finden. Doch steht ihm nicht frei, die letztere zu veröffentlichen, weil in Amerika flugtechnische Erfindungen gegenwärtig nicht patentierbar sind. Interessenten

Digitized by Google

muß also jener frühere Artikel zum Raten empfohlen werden. Doch sehr erfreulicherweise konnte Herring von Umständen und Tatsachen berichten, welche das einst so furchtbare Gleichgewichtsproblem beim Drachenflieger ganz aus der Welt zu schaffen geeignet sind. Er machte mich auf das Lager der Schraubenwelle am Modell aufmerksam. Die Welle ist aus Stahl, über 1 cm im Durchmesser, das Lager hat gleichfalls Stahleinfassung und ist sehr fest. Drum war es recht auffallend, zu sehen, daß gerade an dieser Stelle der Maschine eine starke Abnutzung platzgegriffen hatte. Die Welle war ganz wackelig in ihrem Lager. Nun erzählte mir Herring, daß es ihm gelungen sei, einen Gyrostaten aus dieser Stahlschraube zu machen. Jede Störung im Gleichgewicht wirke, noch ehe der Regulator eingreifen könne, auf das Verhältnis von Lager und Schraubenwelle ein. An die Schraubenwelle klammere sich gleichsam der Apparat, sobald er einen Anstoß zum Umkippen erhielte. Darum müßten diese Teile so stark sein und nutzten sich so schnell ab, die Stabilität wäre aber auch so perfekt, daß er nun seine Ansicht dahin geändert hätte, daß man einst Flugmaschinen im großen bis zu 100 Passagieren bauen würde. Im übrigen bin ich hier wieder genötigt, einen Hauptpunkt, um den es sich bei dieser Frage handelt, zu verschweigen. — Übrigens dreht es sich in bezug auf den Erfolg weniger um die prinzipielle Einrichtung, als um die »Abtönung« des ganzen Apparats, das Zusammenwirken und Ineinandergreifen seiner sämtlichen Teile. Die Gebrüder Wright erzielten nach Herring, der ihnen viel zutraut, eine ganz schöne Stabilität ohne dessen Regulator; am Modell dagegen ist es sehr lehrreich, all die kleinen hier und dort angebrachten, ausgleichenden Balanciergewichte zu sehen, ohne welche dasselbe bei aller Vollkommenheit im Prinzip praktisch wahrscheinlich kein Erfolg wäre. Das sollten sich jene merken, welche so geschwind im Verdammen einer Flugmaschinenkonstruktion sind. Herring erzählte auch, daß es gut sei, den Schwerpunkt hoch zu haben. Die Vögel hätten ihn meist über den Flügeln.

8. Die Steuerung nach jeder gewünschten Richtung.

Eine Gleitmaschine bewegt sich einfach nach der Richtung ihres Schwerpunkts hin. Verschiebt man dagegen den Schwerpunkt bei einer dynamischen Maschine, so bewegt sie sich nach einer Richtung, die gleichzeitig von dem Bestreben der Schraube, ihre Drehungsebene beizubehalten, beeinflußt wird. Dies macht die Steuerung dort sehr kompliziert. Beim ersten Besuch zeigte Herring am Modell, wohin der Schwerpunkt zu verlegen sei, um bestimmte Bewegungen herbeizuführen. Er tat es mit einer Schnelligkeit, die zeigte, wie sehr er mit dem Problem vertraut war. Es machte einen komischen Eindruck, zu sehen, wie scheinbar unzweckmäßig diese Bewegungen aussahen. Man begriff auch, wie schwer die erste Steuerung einer dynamischen Maschine ist.

9. Der Abflug unter allen Lagen.

Derselbe bedarf bei horizontaler Lage des Fliegenden zunächst der Hilfe mehrerer Leute, die bei Flugmaschinen für militärische Zwecke ja leicht zu erhalten ist.

10. Das Landen.

Das Landen bietet heutzutage keine Schwierigkeit mehr. Beim Entwickeln einer dynamischen Maschine handelt es sich überhaupt um Flüge dicht über den Boden hin.

In 17 Jahren, meint Herring, wird die Flugmaschine schon etwas so Vertrautes sein, daß alle Zeitungen mit ihrer Reklame voll sein werden. Dienstbach.

Professor S. P. Langleys gegenwärtige Versuche.

Man fühlt sich versucht, »endlich« und »Gott sei Dank« zu sagen, wenn man erfährt, daß augenblicklich ein Unternehmen im Gange ist, das mit ausreichenden Mitteln und auf gesicherter Grundlage auf die noch uneroberte Feste der dynamischen praktischen Luftschiffahrt den unter allen bisherigen wohl nachdrücklichsten Angriff unter-

Digitized by Google

nimmt. Ob der gewählte Angriffspunkt der denkbar günstigste ist oder nicht, spielt dabei die kleinere Rolle: die Hauptsache ist die gesicherte wissenschaftliche Exaktheit, das vorsichtigste Aufbauen eines praktischen Erfolges auf den andern und, in Verbindung mit dem großen allgemeinen Fortschritt der letzten Zeit in der Technik von starken und leichten automobilen Apparaten, das Vorhandensein von Kapital, Autorität und der Dienste der geschicktesten Mechaniker. Daß der schließliche mehr oder minder große praktische Erfolg d. i. der längere rein dynamische Flug eines Menschen mit all seinen weitreichenden Konsequenzen in bezug auf Standpunkte und Ansichten bei diesen Experimenten, falls nicht gerade die unglücklichsten nicht vorauszusehenden Zufälle, wie etwa Verluste von Menschenleben, eintreten sollten, so gut wie unausbleiblich ist, glauben, wie der Schreiber dieser Zeilen in Erfahrung bringen konnte, auch solche Fachleute, welche die angewandten Stabilitäts- und sonstigen Prinzipien nicht für die ökonomischsten halten.

Fertig.

Es sind schon einige Nachrichten über diese Versuche in die Presse gelangt, welche, wie gewöhnlich, eher dazu geeignet waren, Verwirrung zu stiften. Doch ist unsere Zeitschrift in der vorteilhaften Lage, im Besitz einer authentischen Mitteilung von seiten Professor Langleys zu sein, welche auf dieses Unternehmen durchaus das rechte Licht zu werfen geeignet ist und nachstehend in getreuer Übersetzung folgt:

«Smithsonian Institution Washington, D. C., den 4. Dezember 1903.

. . . . . Während es gegenwärtig nicht praktikabel ist, eine Beschreibung im einzelnen von den aëronautischen Versuchen des letzten Sommers zu liefern, ist der Sekretär (der Smithsonian Institution, Prof. Langley, d. Übers.) bereit, die folgenden Daten darüber mitzuteilen, die, wie er hofft, schon ein gewisses Interesse bedingen.

In der Luft.

Die Experimente wurden nahe Wide Water am Potomacfluß, ungefähr 40 Meilen von Washington, angestellt. Nach vielen ermüdenden, doch nicht unerwarteten Aufhaltungen, die hauptsächlich durch die Wetterverhältnisse verursacht wurden, ward am 8. August eine Probe mit einem Modell von einem Viertel der beabsichtigten Größe vorgenommen, welche die gewünschte Information in bezug auf Gleichgewicht, tragende Fläche und Kraftverbrauch verschaffte.[1])

[1]) Vortreffliche Methode, D. Übers.

Digitized by Google

Die Erprobung des eigentlichen Aëroplans, für welche dann unverzüglich Vorbereitungen getroffen wurden, verzögerte sich unerwarteterweise aus vielen Gründen, von denen die hauptsächlichsten in den ungewöhnlich ungünstigen Witterungsverhältnissen, welche fast unverändert wochenlang anhielten, bestanden, von denen Leute, welche mit der Lokalität durch langjährige Erfahrung vertraut waren, zu sagen pflegten, daß man um eine solche Jahreszeit noch nie ihresgleichen gesehen habe.

Das Ende des Fluge.

Der Sekretär wünscht weiterhin zu sagen, daß die Erprobung des großen Aëroplans, die am 7. Oktober hätte stattfinden sollen, durch einen Unfall beim Stapellauf oder Abflug unterbrochen wurde. Der Aëroplan läuft hierbei vom Stapel wie ein Schiff (auf einer Bahn gleitend). Seine Maschinerie funktionierte tadellos und gab alle erdenkliche Garantie für einen erfolgreichen Flug, als der Unfall, der nur durch die Abstoßvorrichtungen herbeigeführt wurde, das Aëroplan abrupt im Moment des Loslassens nach unten ins Wasser stieß, so daß in Wirklichkeit von einer Erprobung seiner Flugfähigkeit keine Rede war. Es wurde indessen aufgefischt (recovered) mit allen wichtigen Teilen so gut wie unversehrt, indem die Beschädigungen sich auf die gebrechlicheren Bestandteile, wie die tuchenen Tragflächen und die Propeller, beschränkten. Der Glauben jener, die den wirklichen Hergang kennen, an die schließliche Leistung der Maschine wurde durch diesen Vorfall nicht erschüttert, der nur ein einziger auf der langen Liste von Unfällen ist, gegen die man sich in den Anfangsstadien solch neuartiger Experimente unmöglich schützen kann. Die Reparaturen an dem Mechanismus sind jetzt im wesentlichen beendigt und eine weitere Probe ist für einen nicht fernen Tag, das heißt, sobald es die Witterungsverhältnisse gestatten, in Aussicht genommen.

Die Bergung.

Die so häufig entstellenden Artikel, welche von Zeit zu Zeit in der Tagespresse erschienen sind, haben die mit diesen Versuchen betrauten, gegen die Ausgabe von Informationen, welche leicht zu allzuhoch gespannten Erwartungen bezüglich der erhofften nächsten Resultate führen dürfte, abgeneigt gemacht, doch erscheint es am Platz, daß eine wissenschaftliche Zeitschrift, welche diese Klasse von Experimenten zum Gegenstand hat, über die wirklichen Gründe, welche den am 7. des letzten Oktobers in Aussicht genommenen Flug vereitelten, unterrichtet wird».

Dem «Scientific American», der seinerseits wiederum aus dem «Washington Star» schöpfte, entnehmen wir außer den Illustrationen noch das folgende: «Der erste Eindruck Mr. Manleys, der die unmittelbare Aufsicht führte, daß die Balance mangelhaft gewesen sei, ward durch eine genauere Untersuchung dahin richtig gestellt, daß die

Digitized by Google

Haltevorrichtung, welche das Aëroplan auf dem Abstoßapparat festhielt und welche es im Abflugsmoment hätte loslassen sollen, beschädigt gefunden wurde.

Jede der vier Tragellächen ist 22 Fuß lang und 12 Fuß breit, die Maschine klaftert demnach etwa 47 Fuß. Die Bahn auf der Abflugsvorrichtung ist 70 Fuß lang, die Schnelligkeit beim Abstoßen 40 Fuß per Sekunde. Mr. Manley war bei jenem Versuch an Bord und stürzte mit der Maschine ins Wasser. Durch hohle metallene Schwimmkörper (Zylinder mit kegelförmigen Enden) wurden Mann und Maschine vor dem Sinken bewahrt. Wie auf der Illustration ersichtlich, ist die Form der Maschine genau diejenige des großen Modells, dessen Erfolg vor Jahren soviel von sich reden machte. Dies bedeutet eine höchst glückliche Politik in bezug auf den praktischen Erfolg, denn es ist dabei besser, einen unökonomischen Apparat zu besitzen (sofern seine Kräfte, wie durch das große Modell bewiesen, nur eben zum Flug ausreichen), wenn man mit all seinen Einzelheiten und seinen Funktionierungsmethoden sowie seiner Handhabung aus langjähriger Erfahrung vertraut ist, als einen günstiger geformten, wenn man ihm fremd gegenüber steht. Kraft läßt sich heutzutage ausreichend auch für unökonomische Systeme beschaffen. Und erforderlich ist eben nur der erste Erfolg einer bemannten Maschine, um den Verbesserungen die Wege zu bahnen. Die Langleysche Methode, für deren verhältnismäßige Ungefährlichkeit die Persönlichkeit ihres Erfinders Gewähr bietet, ist allen anderen in der Hinsicht vorzuziehen, daß sie die Flugmaschine sofort in die Luft bringt und mit dem Unternehmen daher mehr Ernst macht. Die Illustration, welche die Maschine in unmittelbarer Nähe der Abflugsvorrichtung in einem Winkel von mehr als 20° gegen den Horizont geneigt (mit dem ganzen Schraubendruck abwärts gerichtet) zeigt, was sie als bloße Gleitemaschine ohne jede Flugkraft bei korrektem Abfluge nicht hätte tun dürfen, charakterisiert besser als alles andere die Inkompetenz derer, die aus dem Unfall einen Schluß auf ihre Flugfähigkeit zu ziehen sich erlaubten

Dienstbach.

Kleinere Mitteilungen.

Die schwedische Marine besitzt seit Sommer 1903 ein mit einem Drachenballon ausgerüstetes Fahrzeug, bestehend aus einem flachen 46 m langen und 10 m breiten Prahm von 2 m Tiefgang und 200 Tonnen Tragkraft. Der aus der Riedingerschen Fabrik bezogene Ballon (700 cbm) ist in dem 26 m langen Mittelraum untergebracht, während Vorder- und Hinterteil die Räume für Bemannung und Wasserstofferzeugungsapparat nebst Sammelbehältern, Füllröhren, elektrisch betriebenen Gebläsen, deren Strom durch zwei Petrolmotoren von 40 Pferdekräften erzeugt wird pp., enthalten. Das Fahrzeug hat keinen selbständig wirkenden Bewegungsmechanismus, sondern wird an den Verwendungsort durch Dampfer geschleppt. Die im August abgehaltenen Übungen haben ergeben, daß es dem Zweck der Überwachung und Erkundung mittels Fesselballon in die schwedische Küste umsäumenden Insel- und Klippengewirr dem ausgezeichnet entspricht. Es wurde nicht versäumt, die neue Einrichtung auch bei schwerem Wetter zu erproben, bei Windstärken, die das Drahtkabel mit 14—15000 Kilo in Anspruch nahmen.

Eine bemerkenswerte Dauerfahrt ist jene des österreichischen Militärballons »Franz Joseph«, der am 6. Oktober abends 7 Uhr mit Leutnant Quoika und Luftschiffer Tielsch von Wien aufstieg, 12 Uhr nachts Znaim, am 7. Oktober 4 Uhr 45 früh Königgrätz 11 Uhr 36 Silberberg in nordöstlicher Richtung überflog, abends 6 Uhr 20 bei Warschau stand, dann mit westlicher Luftströmung über Preußen hinweg bis nahe zur Nordseeküste gelangte. K. N.

Der große Ballon der technischen Hochschule zu Charlottenburg, der 8700 cbm hält, soll auf der Ausstellung zu St. Louis gezeigt werden. Er war zu meteorologischen

Digitized by Google

Zwecken gebaut worden und verwendet, und soll auch in St. Louis, wenn die dortigen Füllvorrichtungen es gestatten, zu Untersuchungen von Temperatur, Luftdruck und Windrichtung in Gebrauch kommen. K. N.

Die 100. Ballonfahrt des Grafen de la Vaulx hat am 16. November stattgefunden. Er stieg vom Parc aërostatique in St. Cloud an Bord des «Centaure 2» auf, in Begleitung des vielgenannten Sport-Schriftstellers François Peyrey und Georges Besançon. Es war allerdings eine Dauerfahrt beabsichtigt, welche frühere Leistungen an Weite der Reise und Dauer übertreffen sollte, wofür auch eine ansehnliche Menge von Ausrüstung und Vorräten in der Gondel zur Verladung kam. Schwerer Regen fiel, und als eine kurze Pause benützt werden konnte, stieg der Ballon sehr rasch auf, schlug auch zunächst die erwünschte Ost-Richtung ein, kam jedoch in größerer Höhe in südöstlich gerichtete Strömung, so daß die Reise im Rhonetal zu Ende ging. K. N.

Santos Dumont hat sein Augenmerk, wenigstens vorläufig, einem andern Ziel als dem Lenken horizontal liegender Langballons zugewendet, obwohl seine Nr. 10 schon in vielversprechender Form einige Fahrtversuche gemacht hat. Das Problem der Vertikalstabilität soll nunmehr Gegenstand seiner Studien und Versuche werden, wobei die Erreichung von Dauerfahrten bis zu 100 Stunden ihm «vorschweben». Es ist an Anwendung auf Kugelballons gedacht, doch besteht die Absicht, zu den Vorversuchen den «Lenkbaren Nr. 10» zu verwenden, und zwar nach Entfernung von Gondel, Rahmen und Schrauben pp. in vertikaler Stellung, Spitze nach oben, eine Idee, zu welcher Kapitän Unges «Svenske» geführt haben wird. Der Ballon erhält eine gewöhnliche, jedoch nach Santos gebräuchlicher Form im unteren Teil verbreiterte Gondel, die an einem um den Ballon genähten Saumkranz befestigt wird, da ein Ballonnetz nicht angebracht ist. Seitwärts der Gondel wird sich ein 3pferdiger Motor (wahrscheinlich jener vom Ballon Nr. 9), welcher zwei in Entfernung von 80 cm übereinander liegende Hub- und Senkschrauben mit entgegengesetzter Drehung und Flächenrichtung beliebig regulierbar bewegt. Die Schrauben haben 5 m Durchmesser und ihre Bewegung soll die durch Gasverlust, Erwärmung und Abkühlung pp. verursachten Vertikalschwankungen mechanisch bekämpfen. Der Gedanke dieser Höhenregulierung auf längere Dauer stammt von dem Ingenieur Kapferer bei Deutsch. Ob gerade die Wahl eines zylindrischen und auch noch sehr langgestreckten Ballonkörpers ohne Netz (Nr. 10 ist 48 m lang, also hier hoch, und hält 2100 cbm, der Querschnitt hat 45 qm) nicht außer manchen Unbequemlichkeiten beim Füllen pp. noch ganz bedenkliche Gefahren bezüglich Gasdruck mit sich bringt, muß sich erst zeigen. Santos Dumont will nach einer bevorstehenden Reise nach Amerika die Versuche beginnen. K. N.

Meteor II heißt der neue Ballon, den sich Erzherzog Leopold Salvator, einer der eifrigsten Luftschiffer unserer Zeit, ganz nach dem Muster des jetzt in Ruhestand versetzten Meteor I (1300 cbm) bauen ließ. Er ist unter Leitung des Oberleutnants Quoika in der k. k. Aëronautischen Anstalt hergestellt und hat am 6. Dezember seine erste Freifahrt unternommen, bei welcher er außer dem Erzherzog den Grafen de la Vaulx und Oberleutnant v. Korvin trug. Der Aufstieg erfolgte nach einer kurzen, aber wegen starken Windes sehr belebten Fesselfahrt mit Oberleutnant Quoika und nach entsprechender Ummontierung um 10 Uhr vormittags vom Arsenal aus, die glatte Landung nach 3½ Stunden bei Kuttenberg (Böhmen). Dem Meteor I wurde vor dem Aufstieg eine kurze launige Abschiedsfeier zuteil. In den mit Luft gefüllten Ballon krochen außer den genannten Herren noch Oberst Miksch des Festungsartillerie-Regiments und Hauptmann Kallab mit den Offizieren der Luftschifferabteilung hinein zu reichgedeckter Tafel. Hauptmann Kallab pries die Leistungen des Ballonveteranen mit seinen 99 Fahrten und 30000 km Weg. Nach Erwiderung des Erzherzogs, in der er außer den Diensten, die Meteor I auch der Wissenschaft geleistet, des als Gast anwesenden Grafen de la Vaulx gedacht und seinen Wünschen für das Gedeihen der Luftschiffahrt und für das Wohl der Luftschiffer-

Digitized by Google

abteilung mit erhobenem Glas Ausdruck gegeben hatte, ergriff er die mit Blumengewinden geschmückte Reißleine und riß den Ballon «zur letzten glatten Landung», wie Hauptmann Kallab in seiner Ansprache gebeten hatte, auf, sodaß die Hülle ringsum zu Boden fiel. K. N.

Ein eigentümlicher Unglücksfall ereignete sich bei der am 28. November ausgeführten Fahrt des Niederrheinischen Vereins für Luftschiffahrt. Unter Führung des Herrn Oberleutnant Hildebrandt waren die Herren Oberleutnant Schilling und Dr. Gummer Mitfahrende. Es herrschte starker Wind, und während der kurzen Fahrtdauer von ¾ Stunden fiel das Barometer um 13 mm, ein sehr starker Unterwind fiel ein. Trotzdem wäre die glatte Landung auf einem ca. 800 m hohen Hügel im Sauerland bei Brilon ohne Unfall von statten gegangen, wenn nicht einer der Insassen das Gleichgewicht verloren und so unglücklich auf Oberleutnant Hildebrandt gefallen wäre, daß dieser einen Knochenbruch am Armgelenk erlitt und so zunächst außer Tätigkeit gesetzt wurde. Nach der hierdurch verursachten kurzen, etwa 50 m betragenden Schleiffahrt und Landung konnte er sich noch an Bergung des völlig unverletzten Materials beteiligen, begab sich aber dann in Behandlung des Herrn Geh. Rat Prof. König in die Charité zu Berlin, wo seine Heilung einige Wochen beanspruchte. K. N.

Luftschiffer-Abenteuer. Ein seltsames Erlebnis hatten zwei Offiziere der Berliner Militär-Luftschifferabteilung, die nach neunstündiger Fahrt in der Gegend von Leobschütz in Oberschlesien zur Landung schritten. Als sich der Ballon auf dem sogenannten Hutberge in Neudorf bei Leobschütz niederlassen wollte, erfaßte ein 14jähriger Knabe beherzt das herabhängende Tau. In demselben Augenblicke ging der Ballon wieder in die Lüfte, riß den Jungen über eine 100 Meter breite und 16 Meter tiefe Sandgrube hinweg und ließ sich auf der anderen Seite der Grube nieder, wo der Knabe endlich von seiner Todesangst befreit wurde. Glücklicherweise hat er bei der Luftfahrt wider Willen keinerlei Schaden erlitten. — Die Landung selbst ging mit Hilfe herbeigeeilter Dorfbewohner glatt von statten. («Die Post».)

Die Zwillingsballon-Idee, mit deren Verwirklichung seinerzeit Roze in Paris so schlimme Erfahrungen machte, ist nunmehr durch J. L. Anderson wieder aufgegriffen worden. Ein in «Spencer-Hall» gebautes und in Versuchen vorgeführtes Modell scheint die Erwartungen bezüglich Kurshaltens und Steuerung der nebeneinander liegenden festverbundenen beiden elliptischen Ballons, welche die Mechanismen zwischen sich tragen, vorerst zu rechtfertigen. Von den 3 Triebschrauben ist eine vordere, wie dies jetzt mehrfach auftritt, nach verschiedenen Seiten wendbar, wirkt also durch ihren Zug nach Bedarf steuernd mit, während ein Flächensteuer noch zwischen den beiden andern rückwärts angebrachten sitzt. Das Modell ist 2,1 m lang; das in Angriff zu nehmende Fahrzeug in voller Größe soll ca. 2000 £ kosten. K. N.

Die Geschwindigkeit der elektrischen Schnellbahn mit 210 km pro Stunde fordert zum Vergleich mit den von Luftballons erreichten Geschwindigkeiten, d. h. also von Windgeschwindigkeiten, auf. Bei der berühmten Todesfahrt Sigfelds mit Linke (1. Februar 1902) von Berlin nach Antwerpen betrug die mittlere Geschwindigkeit 122 km, die höchste (Braunschweig—Wesel) 172 km pro Stunde. Von den während der Belagerung von Paris aufgeflogenen Ballons berechnet sich die Geschwindigkeit von «L'Egalité» zu 124, von «Le Montgolfier» zu 124,5, von «La ville d'Orleans» zu 208,6 km. Wenn also ein Zug der Zossener Bahn bei kräftigem Sturm «mit dem Wind» fährt, kann man am offenen Waggonfenster den Eindruck beiläufiger Windstille gewinnen. K. N.

Aus Indianopolis gelangt zu uns herüber eine allerdings «amerikanisch» klingende Kunde von der Beobachtung eines unbekannten, unerwartet auftauchenden, hoch in der Luft dahinziehenden und wieder verschwindenden Luftfahrzeuges, eine Nachricht, die

Digitized by Google

uns schon deshalb eigentümlich anmutet, weil wir es für begreiflicher halten, wenn im Gegenteil lang erwartete und bekannte Luftschiffbauer nicht auf ihren Fahrzeugen hoch in den Lüften erscheinen. Spät nachmittags und abends erschien das Luftschiff ca. 300 Meter hoch umherziehend und wieder im Düster verschwindend. Von allen Seiten kamen aus verschiedenen Ortschaften und Ansiedelungen des Staates Indiana Berichte nach der Stadt über gleiche Wahrnehmungen mit Ausschmückungen verschiedener Art. Sonntag, 13. September, 5 Uhr nachmittags, war das Luftschiff über den östlichen Teil von Indianapolis, von Südwest kommend, hinweggesegelt, während es um 4 Uhr 100 Meilen entfernt über Solitude (Posey county) gesehen worden war und jeder Ort, der von der Erscheinung berichtete, auch noch von einem Umkreisen des Ortes sprach, woraus sich eine recht achtbare Geschwindigkeit errechnen würde. Das Schiff war über Indianapolis sehr groß erschienen und sein Weiterpflug schien gegen Chicago gerichtet. Es trug zwei Insassen. Aufklärung ist vorläufig noch zu erwarten, vielleicht noch lange. K. N.

Ein Techniker Karl Wald in Berlin, welcher bereits überzeugt ist, mit einem Wasserstoffballon von Eiform mit fester Umrahmung und festverbundener Gondel mit 60pferdigem Motor, seitlichen Flügelflächen, zwei seitlichen und einer rückwärtigen Luftschraube pp. der Lösung des Flugproblems wesentlich näher als Graf Zeppelin gekommen zu sein, hat einen Verein zur Beschaffung der Mittel für Ausführung seiner Pläne zustande gebracht. Er strebt Vogel-Ähnlichkeit an, was an sich zweifellos anzuerkennen ist, und will Gas- und Ballast-Manöver dadurch überflüssig machen, daß er oben und unten an seinem Ballon Räume und Vorrichtungen zur Aufnahme erwärmter Luft anbringt, denn er rechnet stark mit Hebung und Senkung zur Ausnützung günstiger Luftschichten. Die festen Teile des Fahrzeuges sind aus einem Metall, «8 mal leichter als Eisen», gefertigt. Anwendung von «Transmissionen» ist angedeutet und es ist vielleicht die sich aufdrängende Frage nicht unbeachtet zu lassen, ob unter anderem das Zurückgreifen auf diese bedenkliche und bei Zeppelin so sehr entsprechend vermiedene Vorrichtung als ein Fortschritt anzusehen sei. K. N.

Ein Ballon mit drei Insassen verschollen. Vor ungefähr 4 Monaten machte in Oporto der französische Luftschiffer Carton eine Luftfahrt, an welcher der Apotheker Belchior da Fonseca aus Villa Nova de Gaya (großes Portweinlager gegenüber Oporto) teilnahm. Auf diesen machte die Fahrt so überwältigenden Eindruck, daß er sich bei Godard in Paris einen Ballon bauen ließ, in dem er einige (3—4) Aufstiege in Begleitung von Berichterstattern machte. Daß diese glücklich verliefen, scheint ihn sicher gemacht zu haben, denn am 21. November stieg er mit zwei jungen Herren, Cesar Marquès dos Santos und José Antonio d'Almeida, ebenfalls angesehenen reichen Sportsleuten aus Villa Nova de Gaya, vom Kristallpalast aus in seinem Ballon «Lusitano» bei nordwestlich gerichtetem Winde um die Mittagszeit auf. Der Ballon stieg außerordentlich rasch zu bedeutender Höhe, trieb über die Leixoesbay gegen das Meer hinaus und wurde von verschiedenen Schiffen aus beobachtet. Ein englischer Fischdampfer hatte den Ballon nahe über dem Wasser gesehen, sich zum Helfen bereit gemacht; die Balloninsassen seien aber ruhig geblieben, hätten kein Zeichen gemacht. Ballast ausgeworfen und seien gestiegen, die Richtung des Fluges war südlich. Ein portugiesischer Dampfer sah den Ballon ca. 8 Meilen von Aveiro-Port (ca. 56 km südlich Oporto), drehte auch bei, da der Ballon zu sinken schien, doch wurde wieder Ballast geworfen und die Luftschiffer, die verzweifelte Bewegungen zu machen schienen, stiegen wieder hoch auf, während der zum Sturm gesteigerte Wind sie südlich trug. Der Ballon flog jedenfalls weit schneller, als ein Dampfer fahren kann, und über den Gebrauch des Wasserankers (cône ancre), den da Fonseca an Bord hatte, schien er nicht unterrichtet zu sein. Seine Fahrerkunde bestand wohl überhaupt nur aus dem Rest von Eindrücken, die er aus Cartons Antworten auf eine Menge von Fragen über Ballonführung behalten hatte. Während in

Digitized by Google

Oporto noch Gibraltar oder Marokko als mögliche Landungspunkte erwogen wurden, kam telegraphische Nachricht aus Funchal (Madeira), der Ballon sei am Sonntag den 22. November dort gesehen worden und könne vielleicht auf einer der unbewohnten Inseln landen. Da die Reisenden jedoch vor ihrer Abfahrt nur ein vom Portoklub gereichtes Frühstück im Korb zu sich genommen hatten und mit sich nur einige Butterbrode, eine Flasche Wasser und eine Flasche Cognac führten, bleiben sie selbst in diesem Falle in gefährlicher Lage. Nachforschungen sind im Gange, doch schwindet die Hoffnung auf Bergung der Unvorsichtigen immer mehr. Vom Luftschifferstandpunkt aus muß bedauert werden, daß durch solche Sinnlosigkeiten die Luftschiffahrt selbst diskreditiert wird. Der Ruf nach dem Führer-Patent erhält neue Unterstützung, während es sich doch nur um einen überflüssigen Beweis dafür handelt, daß Erfahrung, Beobachtungsgabe, Kaltblütigkeit und praktische Kenntnisse nicht von einer Woche zur andern gekauft werden können. Für diese Tatsache werden die Beweise ja schon genügend durch die Automobilisten geliefert. K. N.

Für die Förderung biologischer Untersuchungen in größeren Höhen mittels Ballons hat die Pariser Stadtverwaltung den Betrag von 1000 Franken Herrn Lapique zur Verfügung gestellt. K. N.

Kapitän Unge hat am 14. November, 12¾ Uhr mit dem «Svenske 2», in Begleitung des Barons v. Adelsward, schwedischer Militärattaché, und Leutnant du genie G. Ljungmann, eine Fahrt angetreten, die ihn unter Einwirkung frischen Westwindes ohne Zwischenfall nach Joigny brachte, wo er nahe dem Bahnhof des chemin de fer de l'Yonne landete. Unge kehrt mit seinem Material nach Stockholm zurück und nimmt den rühmlichst bekannten Ballonführer Carton mit sich. K. N.

Die Versuche mit ballonfreien Flugmaschinen, wie sie Chanute, Wright, Langley, Ferber etc. anstellen, begegnen einem besonderen Hindernis darin, daß gerade in der Nähe der Erdoberfläche die Luftbewegung nicht in einem gleichmäßigen Fließen, sondern in einem vielfach unregelmäßig wechselnden Wirbeln während des Hingleitens über die Ungleichheiten des Bodens besteht. Die womöglich automatische, im übrigen möglichst leicht auszuführende Regulierung des Gleichgewichts ist daher einer der Gegenstände unermüdlichen Versuchens und Verbesserns. Diesen Bestrebungen wendet der Aëroklub in Paris besondere Aufmerksamkeit zu. Eine Subkommission derselben, die ein Programm für Wettbewerb um einen von Archdeacon gestifteten Preis auszuarbeiten hat, beschäftigt sich unter anderem mit dem Aufsuchen tauglicher Gelände für einschlägige Versuche und es wurden die Bedingungen aufgestellt, denen solch ein Versuchsplatz zu genügen hat: 1. Das Gelände soll eine sanfte Abdachung derart haben, daß auf eine Entfernung von 100 m vom Hügelgipfel keine hindernde Gegenstände, wie Bäume, Häuser, Felsen etc. sind, seine Unebenheiten sollen sich nicht über eine mit 20% Steigung vom Gipfel aus gelegte Ebene erheben und sich nicht tiefer als 20 m unterhalb derselben einsenken. Vorkommende Hänge sollen nicht über 30% Steigung haben, in der Fallrichtung vorkommende Erhöhungen nicht über 10% Steigung bieten. An diese 100 m betragende Strecke, die zum Pflug bestimmt ist, sollen sich 50 m zum Landen bestimmtes Terrain anschließen mit gleichen Steigungsbedingungen. 2. In der Flächenausdehnung soll der am Hügelgipfel gedachte Abflugsraum mindestens 30 m Breite haben und nach abwärts soll diese bis zum Ende des Landungsraumes bis auf mindestens 200 m zunehmen. 3. Um Gefahren abzumindern, soll der Boden locker sein. Kultiviertes Land, Wiese, besonders Dünensand im Küstengelände würde entsprechen. Steiniger und harter Boden wäre ausgeschlossen.

Die Souscommission des experiences d'aviation des Aëroklub hat nunmehr Vorschläge für 20 verschiedene zu Versuchen mit Gleitfliegen etc. geeignete Plätze erhalten und es sind die Herren Drzewicki und Archdeacon beauftragt, dieselben zu besichtigen.

Digitized by Google

Bei der bezüglichen Ausschreibung waren verschiedene Anforderungen bezeichnet, die solche Versuchsplätze zu erfüllen haben.

Im Luftballon von Berlin nach Schweden wollten die Meteorologen Dr. Elias und Dr. Wegener vom hiesigen aëronautischen Observatorium fahren, die dieser Tage mit dem großen Ballon «Brandenburg» in Berlin um 9 Uhr vormittags aufgestiegen waren. Der Ballon überflog Neu-Ruppin, Wittstock, Güstrow, Rostock. Bis Rostock hatten die Luftschiffer eine sehr günstige Fahrt, mußten dann aber, da sich plötzlich der Wind drehte, das ursprüngliche Reiseziel aufgeben. Der Ballon trieb nun nach Burg auf Fehmarn, wo die Luftschiffer nach etwa elfstündiger Fahrt infolge der inzwischen eingetretenen Dunkelheit zur Landung schreiten mußten. Der Ballon, der eine Höhe vom 2000 m bei nur 3° Kälte erreicht hatte, ging am Sundswege in unmittelbarer Nähe der Stadt Burg glatt zur Erde. Bei dem Passieren der Stadt berührten die herabhängenden Seile die Drähte der elektrischen Leitung, wodurch zeitweilig Kurzschluß eintrat. Am Sundswege faßte der Anker die Drähte der Telegraphenleitung, und dort gelang es den beiden Insassen, mit Hilfe einiger herbeigeeilter Insulaner glücklich den festen Boden zu gewinnen.

Ein englischer Luftschiffer M. Short beabsichtigt, an dem Wettbewerb für Hochfahrt in St. Louis mit einem Ballon von ungewöhnlicher Größe teilzunehmen, der zwei Gondeln über einander tragen soll. Die obere soll den Ballast enthalten, der durch mechanische Übertragung von der unteren Gondel aus bedient wird. Diese untere, den tiefsten Teil des Ganzen bildende Gondel, die den Luftschiffer aufnimmt, wird aus Stahl hergestellt und ist hermetisch geschlossen, stellt also ein Gegenstück zu einer Taucherglocke dar, in welcher M. Short eine Quantität komprimierter Luft, Apparate zur Druckregulierung usw. mit sich führt. Das von Herrn Prof. v. Schrötter empfohlene Mittel, in größere Höhen vordringen zu können, würde somit zu prakitscher Erprobung gelangen. K. N.

Die Aussicht, einen **Ehrenbecher** zu gewinnen, hat unbedingt etwas Verlockendes, besonders wenn man den herrlichen Genuß einer langdauernden Luftfahrt damit verbinden kann. Der von der «Vie au Grand Air» in Paris gestiftete «Coupe des femmes aëronantes» wurde von Mme. Saunière gewonnen, welche die längste Ballonfahrt machte, die bis dahin von einer Dame ausgeführt wurde. Sie stieg an Bord des «Talisman» (1200 cbm) mit den Herren Saunière, Bacon und Delaney am 6. Oktober, 6 Uhr abends, von der Gasfabrik in Rueil auf und landete nach 680 km langer Fahrt am 7. Oktober, 7 Uhr morgens bei Bayreuth (Phantasie). Der gewonnene Preis ist der zweite. Den ersten gewann Mme. Savalle mit der Fahrt Paris—Heiteren, 408 km. Inzwischen bringt jedoch «New York World» bereits die Mitteilung, daß Miß Moulton am 13. Oktober, 5 Uhr nachmittags, in Begleitung von Graf Castillon de St. Victor von St. Cloud aufstieg und am 14. mittags bei Breslau in Schlesien nach 675 Meilen, also über 1000 km langer ununterbrochener Fahrt landete. K. N.

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

In der 233. Versammlung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt am 14. Dezember wurden vier neue Mitglieder aufgenommen und von Hauptmann v. Tschudi Bericht über drei im Laufe des Novembers mit Ballons des Vereins ausgeführte Freifahrten erstattet. Eine dieser Fahrten — Führer Oberleutnant Welter, Teilnehmer Herr Beling, Leutnant Strümpell, Rittergutsbesitzer Ferno — erstreckte sich von Berlin bis zum Rhein. Die Landung fand nach 9½stündiger Fahrt und nach Zurücklegung von 465 km bei Bröhl statt. Die zweite Fahrt erfolgte in entgegengesetzter Richtung —

Digitized by Google

Führer Oberleutnant v. Kleist, Teilnehmer Herr Ferd. Bang, Dr. Beggerow, Leutnant v. Hymmen —, Landung nach 1¾stündiger Fahrt in Entfernung von 78 km im Oderbruch. Die dritte Fahrt führte wieder Oberleutnant Welter, Mitfahrende Herr Ferno und Leutnant Strümpell, Landung nach 5 Stunden 55 Minuten bei Birnbaum. Mit Interesse wurde die Mitteilung aufgenommen, daß sich auch in Posen ein Verein für Luftschiffahrt, unter Vorsitz von Hauptmann Harch und hervorgegangen aus der Posener Luftschiffer-Sektion, gebildet hat. Dem jungen Verein gehören z. Z. 46 Mitglieder an. — Für die nächste, auf den 11. Januar 1904 angesetzte Versammlung des diesseitigen Vereins hat Professor Ahlborn-Hamburg einen von Lichtbildern begleiteten Vortrag über Wirbelbewegungen versprochen; für den 21. März ist ein geselliges Zusammensein und Abendessen in Aussicht genommen. — Den Vortrag des Abends hielt Fabrikant Heinz Ziegler vom Augsburger Verein für Luftschiffahrt über seine Anfang August unternommene Ballonfahrt von Augsburg nach Rümänien. Da der Bericht ausführlich im Jahrbuch des Verbandes deutscher Luftschiffer-Vereine erscheinen soll, wird von seiner Wiedergabe an dieser Stelle bis auf den Hinweis, sich den hochinteressanten Bericht nicht entgehen zu lassen, Abstand genommen. A. F.

Die 234. Versammlung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt am 11. Januar brachte einen hochinteressanten, durch Lichtbilder und kinematographische Vorführungen begleiteten Vortrag von Professor Dr. Ahlborn aus Hamburg über »Die Widerstandserscheinungen in flüssigen Medien«. (Bei der großen Wichtigkeit des Gegenstandes erscheint der Vortrag in extenso an anderer Stelle dieser Zeitschrift.) Neu aufgenommen wurden 7 Mitglieder. Seit letzter Versammlung hat nur eine Vereinsfahrt stattgefunden und zwar von Posen aus. An der nach 3½ Stunden etwa 100 km entfernt bei Kreutz endenden Fahrt waren beteiligt die Herren Leutnant Dunst als Führer und Regierungsrat Ludowici sowie Leutnant Wilhelmi. Aus dem Bericht des Vorstandes über das abgelaufene Geschäftsjahr, erstattet durch den Schatzmeister Herrn Gradenwitz, ist von Interesse, daß im ganzen 62 Fahrten mit Vereinsballons stattfanden, von denen 46 von Berlin ausgingen, 5 von Posen, je 2 von Göttingen, Barmen, Osnabrück und Neumünster, je 1 von Wiesbaden, Darmstadt und Perleberg. An diesen Fahrten wurde ein Überschuß von 1279 Mk. erzielt, das Vermögen des Vereins betrug am Jahresschluß 14324 Mk. Auf den Bericht der Revisionskommission wurde dem Schatzmeister für die Jahresrechnung Entlastung erteilt. Die Wahl des neuen Vorstandes für 1904 erfolgte durch Zuruf. Es wurde der bisherige Vorstand mit der Abänderung erwählt, daß an Stelle des auf seinen Wunsch ausscheidenden Hauptmanns Neumann zum Vorsitzenden des Fahrtenausschusses Hauptmann v. Kehler berufen wurde. Eine Änderung der Satzungen (Satz 5 § 5) soll auf die Tagesordnung der nächsten Versammlung gesetzt werden. Sie regelt die Beitragspflicht der nach dem 30. September aufgenommenen Mitglieder, welche nur die Hälfte des Beitrages zahlen, wenn sie die Zusendung der Zeitschrift wünschen, während andernfalls der Beitrag auf das folgende Kalenderjahr angerechnet wird. Der Vorsitzende teilt mit, daß dem Leutnant Geisler vom Inf.-Regt. 47 die Führerqualifikation erteilt worden ist. A. F.

Münchener Verein für Luftschiffahrt.

Der Münchener Verein für Luftschiffahrt hielt am Dienstag den 12. Januar 1904 im Vereinslokal (Hotel Stachus) seine ordentliche Generalversammlung ab. Nach Eröffnung der Sitzung durch den I. Vorsitzenden, Herrn Generalmajor Neureuther, erstatteten die Abteilungsvorstände ihre Berichte, die ein Bild von der eifrigen Tätigkeit des Vereins im Jahre 1903 gaben. Bezüglich des Inhaltes dieser Berichte sei auf den Jahresbericht des Vereins für 1903 hingewiesen.

Hieran schloß sich die Verlesung des Kassenberichtes durch den Schatzmeister

Digitized by Google

des Vereins, Herrn Hofbuchhändler Stahl, dem nach erfolgter Revision Entlastung erteilt wurde. Die nun folgende Neuwahl der Vorstandschaft für 1904 hatte folgendes Ergebnis:

I. Vorsitzender: Generalmajor K. Neureuther; II. Vorsitzender: Prof. Dr. W. K. Heinke; Schriftführer: Oberleutnant Hiller; Schatzmeister: Hofbuchhänder E. Stahl; Beisitzer: Prof. Dr. S. Finsterwalder; Oberst K. von Brug; Prof. Dr. H. Ebert; Prof. Dr. Harz.

Abteilungsvorstände: I. Dr. R. Emden. II. Hauptmann K. Weber. III. Dr. W. O. Rabe.

Nach Erledigung des geschäftlichen Teiles ergriff Herr Prof. Dr. P. Vogel das Wort zu einer Besprechung der im Jahre 1904 erschienenen II. Auflage von Moedebecks «Taschenbuch für Flugtechniker und Luftschiffer». Der Umfang dieses Werkes ist seit der im Jahre 1895 erschienenen I. Auflage so angewachsen, daß es schon eher den Namen eines Handbuches verdient. Der Vortragende unterzog die einzelnen Kapitel des Buches einer kurzen Kritik, die trotz einzelner kleiner Beanstandungen im allgemeinen sehr günstig ausfiel. Zusammengefaßt lautete das Urteil des Vortragenden, daß Moedebecks «Taschenbuch» allen Freunden und Interessenten der Luftschiffahrt, sowie namentlich auch den zahlreichen auf diesem Gebiet arbeitenden Erfindern zu eifrigem Studium empfohlen werden kann.

An den Vortrag knüpfte sich noch eine durch Freiherrn von Bassus angeregte Diskussion über die im Grundgesetz des Verbandes deutscher Luftschiffervereine vorgeschene Instruktion für Ballonführer. An dieser Diskussion beteiligten sich außer dem Vortragenden die Herren von Bassus, Heinke, Neureuther, Weber. Das Resultat war die Feststellung, daß der Münchener Verein für Luftschiffahrt kein Interesse an der Einführung einer solchen Instruktion hat und deshalb in dieser Angelegenheit seine abwartende Stellung beibehalten will. Um 10 Uhr schloß der Vorsitzende die Versammlung.

Dr. W. O. Rabe.

Aéronautique-Club de France.

Société de vulgarisation scientifique.

Die Sektion Paris dieses über ganz Frankreich verbreiteten Luftschifferklubs hat ihr Vortragsprogramm für das Jahr 1903/04 herausgegeben. Dasselbe dürfte insofern auch für weitere Kreise interessant sein, weil es zeigt, wie sachgemäß dieser von Herrn Architekten Saunière vortrefflich organisierte Verein vorgeht, um wirklich tüchtige und interessierte Luftschiffer beiderlei Geschlechts heranzubilden. Er ist eine wahre Schule in der angenehmen Form einer ungezwungenen Vereinigung. Dem Verein, der auch zahlreiche Luftfahrten veranstaltet, ist es nicht darum zu tun, in seinem Zirkel Luftkutscher und Luftfahrer zu umschließen, sondern es liegt ihm daran, aus jedem Mitgliede einen Fachmann zu machen. Das folgende Programm wird die nähere Erläuterung für diese Behauptung geben.

Unterhaltungen:

1. Dezember 1903, 8½ Uhr abends, in der Mairie des X. Arrondissements, rue du Frg. Saint-Martin:

Geschichte der Luftschiffahrt. — Der Ballon, seine Form, seine Konstruktion. — Das Firnissen.

Durch Ed. Surcouf, Ingenieur, Aëronaut.

3. Januar 1904, 8½ Uhr abends etc.:

Das Netz, die Aufhängung, der Korb. — Verankerungs-Vorrichtungen, Anker, Reißklappen und Reifklappen. — Schleiftau.

Digitized by Google

24. Januar (Sonntag), 9—11 Uhr vormittags:
Praktischer Kursus in den Werkstätten von Ed. Surcouf in Billancourt, rue de Bellevue 123.

3. Februar, 8½ Uhr abends, im städtischen Observatorium des Turmes Saint-Jacques:
Die in der Luftschiffahrt angewandten Instrumente; wie muß man sie ablesen? was kann man aus den Ablesungen folgern?
Durch Herrn Jaubert, Direktor des städtischen Observatoriums.

21. Februar (Sonntag), von 9—11 Uhr vormittags:
Praktischer Kursus in den Werkstätten von Herrn Ed. Surcouf.

1. März, um 8½ Uhr abends, in der Mairie des X. Arrondissements:
Zwecke und Gebrauch des Ventils, des Appendix und des Füllansatzärmels. — Auftrieb. — Innere Luftsäcke.
Durch Herrn Ed. Surcouf.

20. März (Sonntag), von 9—11 Uhr vormittags:
Praktischer Kursus in den Werkstätten von Herrn Ed. Surcouf.

5. April, 8½ Uhr abends, in der Mairie des X. Arrondissements:
Die in der Luftschiffahrt verwendeten Gase; ihre Fabrikation; ihre Eigentümlichkeiten. — Transport.

3. Mai, um 8½ Uhr abends, in der Mairie des X. Arrondissements:
Die Praxis der Freifahrt. — Manöver der Abfahrt und Landung. — Die Verwendung des Ballastes. — Die Orientierung. — Das Kursjournal.
Durch Herrn E. Piétri.

7. Juni, um 8½ Uhr abends, im Observatorium des Turmes in Saint-Jacques:
Meteorologie. — Was man aus einer meteorologischen Karte liest. — Wo man es liest. — Schlüsse, die sich daraus ziehen lassen. — Anwendung auf die Luftschiffahrt.
Durch Herrn Jaubert.

5. Juli, um 8½ Uhr abends, in der Mairie des X. Arrondissements:
Fesselballons für Zivil und Militär. — Ballon-sondes. — Montgolfièren. — Fallschirme.
Durch Herrn E. Piétri.

2. August und 6. September, je um 8½ Uhr abends, in der Mairie des X. Arrondissements:
Verschiedene Unterhaltungen.

Außer dieser Belehrung finden zur Verbreitung aëronautischer Kenntnisse größere Vorträge statt, deren Programm demnächst veröffentlicht werden wird. Es wird eine Fortsetzung geboten werden der im Jahre 1903 über die Militär-Luftschiffahrt abgehaltenen Vorträge von Oberstleutnant Espitallier, über die Luftschiffahrt von Major Paul Renard und über die maritime Luftschiffahrt und die großen Luftreisen von Ed. Surcouf. Nur Mitglieder werden zugelassen.

Berichtigung.

Seite 28, Zeile 10, 11, 12, sollte statt des Herrn Assistenten A. Rethly Herr Assistent Ludwig v. Tolnay jr. genannt sein. D. R.

Personalia.

Durch Allerhöchste Kabinetsordre wurde Herrn **Paul Dielitz** in Charlottenburg, Mitglied des Berliner Vereins für Luftschiffahrt, der Königliche Kronenorden IV. Klasse verliehen.

Digitized by Google

Totenschau.

Henri Lachambre †. Am 12. Januar starb zu Paris der Begründer und Leiter eines großen Luftschiffer-Etablissements, Henri Lachambre. Sein Name war weit bekannt. Er lieferte feldmäßige Ballonparks für verschiedene Staaten und baute den Ballon «Ornen» des unglücklichen Andrée. Er war ferner der Konstrukteur der Luftschiffe des verunglückten Severo und des Barons v. Bradsky und fortlaufend der Lieferant des erfolgreicheren Santos Dumont. Lachambre war zu Vagney (Vosges) geboren. Er starb im Alter von 58 Jahren an einer Lungenkongestion. Die Einsegnung der Leiche fand unter zahlreicher Beteiligung in der Kirche St. Lambert zu Vaugirard statt. Die Beisetzung erfolgt in der Familiengruft in Fléty (Nièvre).

Bibliographie und Literaturbericht.

Aëronautik.

Taschenbuch zum praktischen Gebrauch für Flugtechniker und Luftschiffer, unter Mitwirkung von Ingenieur O. Chanute, Dr. R. Emden, K. u. K. Hauptmann H. Hoernes, Professor Dr. W. Köppen, Professor Dr. V. Kremser, Dr. W. Kutta, Ingenieur O. Lilienthal (†), Professor Dr. A. Miethe, Professor Dr. K. Müllenhoff und K. u. K. Oberleutnant J. Stauber, bearbeitet und herausgegeben von Hermann W. L. Moedebeck, Major und Artillerieoffizier vom Platz in Graudenz. Mit 145 Textabbildungen und 1 Tafel. W. H. Kühl's Verlag, Berlin W., Jägerstraße 73.

Das 1895 zum erstenmale erschienene Moedebeckschе Taschenbuch haben wir vor kurzer Zeit in zweiter, gänzlich umgearbeiteter und vermehrter Auflage erhalten. Zu den 5 früheren Mitarbeitern gesellten sich 4 neue und aus dem ersten Taschenbuch von 198 Seiten wurde ein Band von 587 Seiten. Die erste Auflage zierte das Motto aus Goethes «Tasso»: «Was gelten soll, muß wirken und muß dienen»; die neue geleitet Nietzsche mit einem unverständlichen Spruche; der Leser möge sich dadurch nicht erschrecken lassen, denn alle anderen Mitarbeiter sind deutlicher als der Herold des Übermenschen.

Das Buch gliedert sich in 17 Kapitel, über deren Inhalt im folgenden ein Überblick gegeben werden soll. In Kapitel 1 behandelt Dr. Emden in klarer und übersichtlicher Weise die physikalischen Eigenschaften der Gase, Oberleutnant Stauber die Technologie der Gase; in letzterer Abhandlung wird leider nur beim elektrolytischen Verfahren zur Erzeugung des Wasserstoffes der Herstellungspreis angegeben. Bei den Apparaten zur Bestimmung der Gasdichte vermißte ich das Schillingsche Instrument, bei welchem das spezifische Gewicht durch die Ausflußzeit eines abgemessenen Quantums in sehr einfacher Weise bestimmt wird. In Kapitel 2 «Physik der Atmosphäre» gibt Professor Kremser einen vortrefflichen Abriß dieser Disziplin, welchen zu lesen ein Vergnügen ist; ebenso lehrreich ist Kapitel 3 «Meteorologische Beobachtungen bei Ballonfahrten und deren Bearbeitung» von demselben Verfasser.

Das 4. Kapitel «Ballontechnik» von Major Moedebeck enthält eine wertvolle Zusammenstellung aller einschlägigen Konstruktionen mit Angabe der Gewichte und Festigkeitszahlen. Erwünscht wären auch hier Preisangaben für die verschiedenen Materialien. Bei den Angaben über die Beanspruchungen von Hülle und Netz sind die Finsterwalderschen Untersuchungen entsprechend benützt. Die verschiedenen Anker, Abtriebvorrichtungen etc. sind zum Teil mit Zugabe guter Figuren beschrieben. Beim Fesselballon hätte ich noch

Digitized by Google

einige Angaben über die Geschwindigkeit und den Arbeitsverbrauch beim Einholen, sowie über die Konstruktion der feststehenden Winden gewünscht. Im 5. Kapitel behandelt Prof. Köppen «Drachen und Fallschirme» kurz und übersichtlich; nur die Beschreibung und Figur des rotierenden Fallschirmes S. 179 scheinen mir nicht deutlich genug. Ich möchte diese Gelegenheit nicht versäumen, diejenigen, welche Drachenexperimente anstellen wollen, auf Köppens höchst interessante Abhandlung im Archiv der Seewarte, Jahrgang 1901, hinzuweisen. Kapitel 6 «Ballonfahren» von Moedebeck enthält die Grundlagen des Ballonfahrens (im Anschluß an die Emdensche Abhandlung) und die Praxis des Ballonfahrens. Beide Teile sind übersichtlich und, wie mir scheint, durchaus einwandfrei; ein Vergleich mit dem entsprechenden Kapitel der ersten Auflage zeigt, welche Fortschritte in der Erkenntnis der einschlägigen Dinge in den letzten 8 Jahren gemacht wurden. Kapitel 7 «Flugtechnische Photographie» von Professor Miethe und Kapitel 8 «Ballonphotogrammetrie» von Dr. Kutta sind vortreffliche und lehrreiche Abhandlungen. In Kapitel 9 «Militärluftschiffahrt» gibt Major Moedebeck zunächst die Entwicklung und Organisation für die einzelnen Staaten in historischer Reihenfolge; zahlreiche Notizen über die erste Verwendung des Fesselballons bei den Revolutionsheeren, sowie über die Leistungen des Ballons im Jahre 1870 machen den sonst spröden Stoff interessanter. Nach Besprechung der «militärischen Verwendung von Ballons sowie der «Beschießung[1]) von Ballons» wird das Kriegsluftschiff, also der für den Krieg verwendbare lenkbare Ballon ausführlich behandelt. Es ist meist Zukunftsmusik, die da gemacht wird; immerhin ist es aber interessant, zu lesen, wie ein Mann, der so viel über Luftschiffahrt nachgedacht hat, sich die Verwendung des lenkbaren Luftschiffes im Kriege vorstellt. Daß dabei auch die Stinktöpfe der chinesischen Piraten in verbesserter Auflage wieder erscheinen sollen, wird manchen heiter anmuten; hoffentlich läßt man sich beim Herabwerfen nicht verführen, die Formel für die Fallzeit S. 292 zu benützen, da sie wegen des Luftwiderstandes zu ganz unzulänglichen Resultaten führt. Kapitel 10 «Der Tierflug» von Professor Müllenhoff ist nahezu ungeändert aus der 1. Auflage übernommen. In Kapitel 11 «Der Kunstflug» gibt Major Moedebeck zuerst einen interessanten historischen Überblick, dann folgt die aus der 1. Auflage übernommene Abhandlung Lilienthals und schließlich macht uns Chanute mit den Fortschritten und neueren Erfahrungen im Kunstfluge an der Hand zahlreicher Abbildungen bekannt.

Kapitel 12 «Luftschiffe» von Moedebeck enthält zunächst auf 24 Seiten eine Entwicklungsgeschichte des Luftschiffes. Es könnte fraglich erscheinen, ob man in einem Taschenbuche soviel Raum auf Geschichte verwenden soll, die ja in diesem Falle vielfach eine Aufzählung von mißlungenen Projekten ist. Ich glaube, der Herr Verfasser tut gut daran, denn so mancher Erfinder wird aus ihr ersehen können, daß seine Ideen schon lange erledigt sind. Der 2. Teil gibt Gesichtspunkte für den Bau von Luftschiffen.[2]) Bei der Bestimmung der Form und Größe des Tragkörpers ist nur die Spindelform berücksichtigt. Die Gleichungen für die Erhaltung der Form und für die Stabilität vervollständigen den reichen und interessanten Inhalt dieses Kapitels.[3])

In Kapitel 13—15 behandelt Hauptmann Hörnes auf 100 Seiten «Dynamische Luftschiffe», «Motoren» und «Luftschrauben». Es werden zunächst einheitliche Bezeichnungen mathematisch-technischer Größen vorgeschlagen, die aber der Verfasser selbst nicht durchgehends gebraucht (z. B. S. 394 bedeutet s Weg, S. 483 Beschleunigung). Dann

---

[1]) S. 285 Zeile 10 von unten muß es natürlich heißen 12 500 bis 18 000 m; damit fällt auch der nächste Satz.

[2]) Bei der Besprechung der Motoren ist für die Pferdestärke $= 75 \frac{\text{mkg}}{\text{sek}}$ das Zeichen Hp gesetzt. Ich muß das als falsch bezeichnen, denn ein Hp ist gleich 550 englische Fußpfund pro Sekunde, also gleich $76{,}04 \frac{\text{mkg}}{\text{sek}}$.

[3]) S. 386 Zeile 10 von oben halte ich es für richtiger, $\measuredangle DAE$ als Aktionswinkel und die innerhalb des Winkels vom Luftschiff beherrschte Fläche als Aktionssektor zu bezeichnen.

Digitized by Google

wird der Luftwiderstand ausführlich, im wesentlichen nach den Lößlschen Untersuchungen behandelt. Nach Charakterisierung der verschiedenen Arten von Flugmaschinen werden Formeln für die Berechnung gegeben. Im Kapitel «Motoren» wird auf 9 Seiten das absolute und das mechanische Maßsystem ausführlicher behandelt, als es mir erforderlich erscheint; dann folgen die Dampfmaschine, einschließlich Heizung und Kondensation, die Dampfturbine und die Explosionsmotoren. Wir erhalten von dem so sehr unterrichteten Verfasser eine Fülle von Material, doch scheint mir das Ganze für den Konstrukteur zu wenig, zur Information zu viel. Das Kapitel über Luftschrauben wird mit seinen zahlreichen Definitionen ohne Figuren wohl nur wenigen etwas nützen.

Kapitel 17 bringt ein aëronautisch-technisches Lexikon, I. deutsch-englisch-französisch, II. englisch-deutsch-französisch, III. französisch-deutsch-englisch, das manchem sehr erwünscht sein wird. Für eine Neuauflage schlage ich noch vor in III. aufzunehmen die Wörter hangar und Ballon sonde; ersteres bezeichnet Schuppen, gar nichts anderes, daher hat die Einführung des Wortes hangar in die deutsche aëronautische Literatur gar keine Berechtigung; Ballon sonde muß, so lange man kein besseres Wort hat, mit Sondierballon (entsprechend Sondiernadel), nicht mit Ballonsonde «verdeutscht» werden, denn eine Ballonsonde ist eine Sonde, mit der man Ballons sondiert (entsprechend Wundsonde). Das Wort Ballonnet dürfte in den I. Teil aufgenommen werden.

Kapitel 17 enthält Vereinsnachrichten.

Den Schluß des Werkes bildet ein Anhang mit Tabellen, Formeln und Rezepten.

Im Ganzen betrachtet enthält das Taschenbuch, von Kleinigkeiten abgesehen, so viel des Guten und Ausgezeichneten, daß es im Besitze jedes Interessenten für Luftschiffahrt sein sollte. Ja ich schlage vor, künftig jeden Erfinder, der mit einem neuen Projekt kommt, zu fragen: «Haben Sie Moedebecks Taschenbuch studiert?» und ihm auf die Antwort «Nein», das Projekt unbesehen zurückzugeben. Ich glaube, das Buch wird einen günstigen und bedeutenden Einfluß auf die Entwicklung der Luftschiffahrt in Deutschland ausüben; es wird wirken und wird dienen und deshalb wird es gelten.

P. Vogel.

Arthur Achleitner, Die Luftschiffer, Roman. Verlag Otto Janke, Berlin. 378 Seiten.

Der Verfasser führt uns in eine kleine österreichische Garnisonstadt an einem großen See, man mag sich etwa Bregenz vorstellen. Ein wohlhabender, unternehmender Industrieller gründet dort mit Hilfe von Offizieren, die den aëronautischen Kurs in Wien besucht haben, einen Luftschiffer-Verein, zum Entsetzen und Kummer der verheirateten Damenwelt, die mit allen Mitteln gegen solche gefahrvolle Neuerung eifert. Aber was hilft es! Der Ballon wird in der Ballonfabrik in Augsburg gekauft und erprobt, und nun beginnen mit den Fahrten eine Reihe Abenteuer, bei denen überall Amor im Hintergrunde lauert. Den lebendigen Schilderungen der Luftfahrten hat der Verfasser wirklich Erlebtes zugrunde gelegt, das ihm von Herrn Hauptmann Dietel in München und von Herrn Ziegler in Augsburg nach ihren Fahrten zur Verfügung gestellt wurde. Daher überrascht uns nicht die naturwahre Darstellung, die man sonst in derartigen Romanen vermißt. Der Schauplatz der Handlung wird durch den Ballon bald nach Frankreich, bald nach Rußland, bald nach Italien verlegt. Dadurch erhalten auch die Liebesabenteuer ein verschiedenartiges Kolorit. Der Roman wird für die Kreise des deutschen Luftschifferverbandes dadurch besonders reizvoll als Lesestoff, daß unsere Vereine dem Verfasser als Musterbilder gedient haben und wir sogar bestimmte Persönlichkeiten darin wiedererkennen. Der aëronautische Laie andererseits sieht, wie es gemacht wird, was man unter Umständen erleben kann, wie man, was ja doch die Hauptsache im Roman bleibt, sogar zu einer Lebensgefährtin durch das Luftfahren kommt. Der Luftschiffer-Roman ist allen, die sich für den Luftsport interessieren, zu empfehlen.

Digitized by Google

Weltgeschichte. Unter Mitarbeit von 33 Fachgelehrten herausgegeben von Dr. Hans F. Helmolt. Mit 51 Karten und 170 Tafeln in Holzschnitt, Ätzung und Farbendruck. 9 Bände in Halbleder gebunden zu je 10 Mark oder 18 broschierte Halbbände zu je 4 Mark. Achter Band: Westeuropa, II. Teil; Der Atlantische Ozean. Von Artur Kleinschmidt, Hans von Zwiedineck-Südenhorst, Heinrich Friedjung, Gotthob Egelhaaf, Richard Mayr und Karl Weule. Mit 7 Karten und 16 Tafeln in Holzschnitt, Ätzung und Farbendruck. Verlag des Bibliographischen Instituts in Leipzig und Wien.

Von Helmolts Weltgeschichte liegt nunmehr der VIII. Band vollständig vor. Er ist in der Hauptsache eine rein zeitliche Ergänzung des VII. Bandes, so daß diese beiden Bände als Ganzes zu betrachten sind. In der politischen und Kulturgeschichte Westeuropas wird das Zeitalter der Revolution, Napoleons I. und der Reaktion von Prof. Kleinschmidt in eigenartig geistvoller Weise behandelt, die staatlichen und gesellschaftlichen Neugestaltungen von 1830—1859 hat Prof. Hans von Zwiedineck-Südenhorst fesselnd dargelegt, die Ereignisse bis 1866, die in der Einigung Italiens und Deutschlands gipfeln, entstammen der meisterhaften Feder von Dr. Heinrich Friedjung in Wien, und im 4. Abschnitt sind die Jahre 1866 bis Frühjahr 1903 von Oberstudienrat Prof. Egelhaaf in Stuttgart in kurzer, aber zuverlässiger Behandlung zusammengefaßt. — Der wirtschaftlichen Entwickelung Westeuropas von den Kreuzzügen bis zur Gegenwart im VII. Band werden im VIII. die Wissenschaft, die Kunst und das Bildungswesen von den Tagen der Scholastiker bis zur letzten Jahrhundertwende durch Prof. Mayr in Wien in ansprechender Vermittelung der sich bietenden Wissensfülle angegliedert, teilweise als Ergänzung der Behandlung geistiger Fragen der Renaissance des VII. Bandes. Im Anschluß des VIII. Bandes hat Prof. Wenle in Leipzig durch Würdigung der geschichtlichen Bedeutung des Atlantischen Ozeans wieder zum I. Band hinübergeleitet, dessen Hauptgegenstand ja Amerika bildet, und durch eine Verdeutlichung des großen Gewinnes, den die Verbindung von Geographie und Geschichte bietet, das ganze Werk harmonisch abgerundet.

Humor.

Verschiedene Standpunkte.

A.: Sagen Sie doch, was haben Sie denn gegen die Reißbahn einzuwenden, sie hat sich doch hundertfach bewährt!

B.: Ja schauns, das ists ja eben. Da hört doch aller Spaß und Sport auf. Man muß doch wenigstens die Möglichkeit haben, Hals und Beine zu brechen. Wie kommt man denn mit der dummen Reißbahn noch zu einer lustigen Schleifahrt über Hecken und Zäune, durch Mist und Morast, bei der so allmählich alles aus dem Korb gebeutelt wird, was drinnen ist. Man muß doch was erlebt haben zum Erzählen! Wenn so ein Ballon sofort auf dem Landungsfleck bleibt, den man sich ausgewählt hat und in ein paar Minuten geleert und wohlkonserviert verpackt ist, da ist ja gar kein Jux dabei.

A.: Hm! Hm! Ich hatte mir allerdings den Zweck der Übung anders vorgestellt und gestehe, daß ich vorläufig überrascht bin. Aber was denken Sie vom gummierten Ballonstoff. Der hat sich doch zweifellos bewährt?

B.: Jawohl, aber schauns, mein Verehrtester, das ists ja eben wieder! Ist doch langweilig, immerfort mit gleichem Ballon zu fahren; ist nicht einmal nobel. Immer neues Zeugerl, da braucht nicht alles lang gasdicht zu sein usw. Immer flott ist die Hauptsache. Das macht Effekt in der Welt.

A.: Soviel scheint klar, daß wir beide nicht die gleichen Sachen oben suchen in der Luft. Da fährt wohl am besten jeder von uns wie bisher für sich allein.

Digitized by Google

B.: Einverstanden, und unter uns gesagt: Es braucht auch keiner fremde Zeugen für seine Fahrten.

A.: Mich würde das gerade nicht bestimmen; aber jeder nach seinem Geschmack!

Ein Bild von der großen Allerwelts-Revue anläßlich der Einweihung des Luftschlosses von Pichelswerder am 31. Februar 1911.

Parade des ersten lenkbaren Luftschiffer-Regiments »Kaiser der Sahara« auf dem Exerzierplatz Wolkenkuckucksheim, 500 Meter über Döberitz.

Aus: »Das Schnauferl«, Fliegende Blätter für Sport und Humor.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. März 1904. 3. Heft.

Aëronautik.

Über den Luftwiderstand, welchen bewegte Kugeln erfahren.

Von Prof. Dr. **H. Hergesell.**

Die in folgendem beschriebenen Versuche hatten hauptsächlich den Zweck, das Gesetz zu ermitteln, nach welchem der Luftwiderstand mit der Querschnittsfläche des sich bewegenden Körpers sich ändert. Zu diesem Zweck wurden kugelförmige Körper von verschiedener Größe in einer geschlossenen Halle an einem langen Seile aufgehängt und die Bewegungen des auf diese Weise gebildeten Pendels beobachtet. Als Beobachtungsraum wurde die große Füllhalle des Kgl. preuß. Luftschiffer-bataillons benutzt. Dieselbe hat eine so bedeutende Größe, daß man die Beeinflussung der Bewegungen durch ihre Wände wohl vernachlässigen kann, außerdem kann dieselbe bei diesen Versuchen geschlossen werden, sodaß störende Luftbewegungen irgend welcher Art bei diesen Versuchen vermieden werden konnten. Als Schwingungskörper wurden mit Luft gefüllte Ballons benutzt und hauptsächlich darauf gesehen, daß deren Querschnittsflächen möglichst verschiedene Größe besaßen. Das vorhandene Material gestattete, mit Ballons zu arbeiten, deren Querschnitte von ungefähr $^3/_4$ m² bis 90 m² anwuchsen. Bei der Diskussion der Bewegungen, die mit Geschwindigkeit von ca. 0,2 bis 2 m/sek. verliefen, wurde angenommen, daß das Luftwiderstandsgesetz von der ersten und zweiten Potenz der Geschwindigkeit abhänge, es wurde demnach der Luftwiderstand R gesetzt:

$$R = q\,(k_1 v^2 + k_2 v).$$

Hier bedeutet k_1 und k_2 Konstanten, die den Luftdichten proportional sind, q ist eine weitere Konstante, die nur vom Querschnitt abhängt, und v die Geschwindigkeit.

Bevor wir an die Beschreibung der eigentlichen Beobachtungen herantreten, ist es notwendig, die Gesetze der Pendelbewegung unter Annahme dieser Luftwiderstandsgesetze abzuleiten.

Die Pendelbewegung in einem widerstehenden Mittel.

Der Pendelkörper, der bei unsern Untersuchungen in Betracht kommt, besteht aus Massen, die Gewicht besitzen, und aus solchen, die keins haben. Die ersteren sind die festen Teile des Pendelkörpers, die zweiten die mitschwingenden Luftmassen. Bezeichnen wir die wirkenden Kräfte mit P, deren Abstand von der Schwingungsachse mit p, mit ϑ den Winkel, welchen eine fest mit dem Pendel verbundene Ebene mit einer anderen

Digitized by Google

festen Ebene im Raum (beide Ebenen schneiden sich in der Schwingungsachse) macht, so besteht für die Pendelbewegung die Gleichung

$$1)\ \Sigma P \cdot p = -\Sigma r^2 \frac{d^2\vartheta}{dt^2} \cdot dm$$

wo die erste Summe sich auf alle wirkenden Kräfte, die zweite auf alle Massenteile des Pendelkörpers bezieht. Die wirkenden Kräfte sind die Gewichte der einzelnen Massenelemente und der Luftwiderstand R. Für die Gewichte ist $p = x$ und $P = g\,dm$. Vom Luftwiderstand wollen wir annehmen, daß er im Schwerpunkt des schwingenden Systems angreift, eine Annahme, die nicht ganz genau ist, doch annähernd mit der Wirklichkeit übereinstimmen dürfte. Folglich ist sein Moment $= R \cdot l$. So wird

$$\Sigma P \cdot p = g \Sigma x \cdot dm - R \cdot l,$$

wo sich die Summe rechts auf alle schweren Teile des Körpers bezieht. Nennen wir das Gewicht der schweren Teile m, so ist $\Sigma x\,dm = m \cdot x_0$, wenn x_0 die Koordinate des Schwerpunktes ist; es ist $x_0 = l \cdot \sin\vartheta$. So wird

$$\Sigma P \cdot p = g m \cdot l \sin\vartheta - R \cdot l.$$

Auf der rechten Seite der Bewegungsgleichung können wir $\frac{d^2\vartheta}{dt^2}$ vor das Summenzeichen setzen, das sich hier auf sämtliche Massenteile, also auch auf solche, die kein Gewicht haben, bezieht. $\Sigma m r^2$ ist dann das Trägheitsmoment des schwingenden Körpers $= \Theta$.

Die Gleichung wird

$$-\frac{d^2\vartheta}{dt^2} = \frac{g \cdot m l}{\Theta} \sin\vartheta - \frac{1}{\Theta} \cdot R.$$

Setzen wir $\vartheta_0 - \vartheta = \varphi$, so erhalten wir

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = \frac{g \cdot m l}{\Theta} \sin(\vartheta_0 - \varphi) - \frac{1}{\Theta} \cdot R.$$

Wir wollen die Schwingungen so klein voraussetzen, daß wir für $\sin(\vartheta_0 - \varphi)$ den Bogen setzen können. Dann wird unsere Gleichung

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = \frac{g \cdot m \cdot l}{\Theta} (\vartheta_0 - \varphi) - \frac{lq}{\Theta} (k_1 v^2 + k_2 v).$$

Wir zählen hierbei den Winkel φ von der äußersten Lage, die das Pendel auf der linken Seite hat.

Wir wollen durch die zu entwickelnde Formel die Bewegung des Pendels nur während einer Halbschwingung beschreiben.

Bezeichnen wir mit ω die Winkelgeschwindigkeit des Pendels und führen wir als unabhängige Variable den Winkel φ ein, so erhalten wir leicht:

$$\frac{d\omega^2}{d\varphi} = \frac{2gml}{\Theta} (\vartheta_0 - \varphi) - \frac{2l^2q}{\Theta} \left(k_1 \omega^2 + \frac{k_2}{l} \omega \right)$$

Setzen wir $\omega^2 = y$, $\alpha = \frac{gml}{\Theta}$, $\beta = \frac{l^2 q k_1}{\Theta}$, $\delta = \frac{l^2 q k_2}{\Theta}$,

so wird die Differentialgleichung: $\frac{dy}{d\varphi} = 2\alpha(\vartheta_0 - \varphi) - 2\beta y - 2\delta\sqrt{y}$.

Diese nichtlineare Differentialgleichung höherer Ordnung ist allgemein schwer zu integrieren; da aber β, δ, φ kleine Größen sind, können wir ein Näherungsverfahren anwenden, das schnell zum Ziele führt.

Digitized by Google

Nehmen wir zunächst an, daß β und $\delta = 0$ sind, daß also gar kein Luftwiderstand existiert, so ergibt sich als Integral der Differentialgleichung

$$y_0 = \alpha\varphi\,(2\vartheta_0 - \varphi).$$

Um einen brauchbaren Wert von y zu finden, können wir diesen Wert y_0 auf der rechten Seite der Differentialgleichung in den Gliedern mit β und δ einsetzen, da wir bei diesem Verfahren lediglich höhere Potenzen von β und δ vernachlässigen, was wir ohnehin tun wollen.[1])

So wird die Gleichung:

$$\frac{dy}{d\varphi} = 2\alpha\,(\vartheta_0 - \varphi)\,d\varphi - 2\alpha\beta\varphi\,(2\vartheta_0 - \varphi) - 2\delta\sqrt{\alpha}\,\varphi\,(2\vartheta_0 - \varphi)$$

Diese Gleichung ist leicht zu integrieren. Das Integral ist

$$y = \alpha\,(2\vartheta_0 - \varphi)\cdot\varphi - \frac{2}{3}\alpha\beta\varphi^2(3\vartheta_0 - \varphi) - \delta\sqrt{\alpha}\,(\vartheta_0 - \varphi)\,\varphi\,(2\vartheta_0 - \varphi) + \delta\vartheta_0^2\sqrt{\alpha}\left\{\arcsin\frac{\vartheta_0 - \varphi}{\vartheta_0} - \frac{\pi}{2}\right\}$$

Die Integrationskonstante ist bereits so bestimmt, daß y oder ω^2 für $\varphi = 0$ selbst Null wird, wie es sein muß.

Da durch die Beobachtungen die Schwingungsweite der Pendel gemessen wurde, so müssen wir diese Größen aus der Formel ableiten. Aus der Natur der hier in Betracht kommenden Bewegung folgt, daß y für einen zweiten Wert 0 wird, der in der Nähe von $2\vartheta_0$ liegen muß. Mit derselben Annäherung wie früher können wir zur Bestimmung dieses Wurzelwertes φ_0 in allen Gliedern mit β und δ für φ_0 $2\vartheta_0$ setzen. Dann ergibt sich folgende Gleichung für die Schwingungsweite φ_0, welche zu der Ausweichung ϑ_0 gehört:

$$0 = \alpha\,(2\vartheta_0 - \varphi_0) - \frac{1}{3}\alpha\beta\varphi_0^2 - \frac{\pi}{4}\delta\sqrt{\alpha}\cdot\varphi_0$$

Für die nächstfolgende Schwingungsweite φ_1 gilt die ähnliche Gleichung:

$$0 = \alpha\,(2\vartheta_1 - \varphi_1) - \frac{1}{3}\alpha\beta\varphi_1^2 - \frac{\pi}{4}\delta\sqrt{\alpha}\,\varphi_1$$

wenn ϑ_1 die nächste Ausweichung nach links bezeichnet.

Da offenbar $\varphi_0 = \vartheta_0 + \vartheta_1$ ist, erhalten wir durch Addition die Gleichung:

$$0 = \alpha\,(\varphi_0 - \varphi_1) - \frac{1}{3}\alpha\beta\,(\varphi_2^0 + \varphi_1^2) - \frac{\pi}{4}\delta\sqrt{\alpha}\,(\varphi_0 + \varphi_1).$$

Diese Gleichung enthält nur noch Schwingungsweiten und dient zur Bestimmung der Konstanten β und δ, welche den Luftwiderstand festlegen.

Schreiben wir dieselbe in der folgenden Form wiederholt für aufeinanderfolgende Schwingungsweiten:

$$\beta\,(\varphi_2^0 + \varphi_1^2) + \frac{3}{4}\pi\frac{\delta}{\sqrt{\alpha}}(\varphi_0 + \varphi_1) = 3\,(\varphi_0 - \varphi_1)$$

$$\beta\,(\varphi_1^2 + \varphi_2^2) + \frac{3}{4}\pi\frac{\delta}{\sqrt{\alpha}}(\varphi_1 + \varphi_2) = 3\,(\varphi_1 - \varphi_2)$$

. . . . . .

$$\beta\,(\varphi_{n-2}^2 + \varphi_{n-1}^2) + \frac{3}{4}\pi\frac{\delta}{\sqrt{\alpha}}(\varphi_{n-2} + \varphi_{n-1}) = 3\,(\varphi_{n-2} - \varphi_{n-1})$$

[1]) Auf die mathematische Berechtigung dieser Methode, welche sich übrigens bei vielen Problemen der theoretischen Physik mit Vorteil verwenden läßt, kann ich hier nicht eingehen.

Digitized by Google

und addieren, so ergibt sich die neue Bestimmungsgleichung

$$\beta \left\{ \sum_{0}^{n-1} \varphi_K^2 - \varphi_0^2 - \varphi_n \frac{2}{1} \right\} + \frac{3}{4} \pi \frac{\delta}{\sqrt{\alpha}} \left\{ \sum_{0}^{n-1} \varphi_K - \varphi_0 - \varphi_{n-1} \right\} = 3 (\varphi_0 - \varphi_{n-1}$$

Diese Gleichung wird besonders dann zu verwenden sein, wenn die Differenz zweier aufeinanderfolgenden Schwingungen klein und deswegen der Genauigkeitsgrad der Beobachtungen herabsinkt.

Führen wir für β, δ und α ihre Werte ein, so erhalten wir zur Bestimmung von k_1 und k_2 die Gleichung:

$$k_1 + a\, k_2 = b$$

$$\text{wo } a = \frac{3}{4} \pi \sqrt{\frac{\Theta}{g m l}} \frac{\sum_{0}^{n-1} \varphi_K - \varphi_0 - \varphi_{n-1}}{\sum_{0}^{n-1} \varphi_K^2 - \varphi_0^2 - \varphi_{n-1}^2}$$

$$\text{und } b = \frac{\Theta}{l^2 q} \frac{3 (\varphi_0 - \varphi_{n-1})}{\sum_{0}^{n-1} \varphi_K^2 - \varphi_0^2 - \varphi_{n-1}^2} \text{ ist.}$$

Um ein Urteil darüber zu erhalten, welche Geschwindigkeit bei der Pendelbewegung zu verwerten ist, wollen wir die Maximalgeschwindigkeit berechnen.

Dieselbe ergibt sich mit genügender Genauigkeit, wenn wir in der Formel für y $\varphi = \vartheta_0$ setzen und die Glieder mit β und δ vernachlässigen:

$$\frac{w}{m} = \vartheta_0 \sqrt{\alpha} = \frac{\varphi_0}{2} \sqrt{\alpha}$$

Bei der Berechnung der Schwingungsdauer brauchen wir ebenfalls nicht auf den Luftwiderstand Rücksicht zu nehmen, da bei der Integration, die von 0 bis $2\vartheta_0$ zu gehen hat, die Glieder β und δ unendlich klein höherer Ordnung werden.

Aus

$$\frac{d\varphi}{dt} = \sqrt{\alpha (2\vartheta_0 - \varphi) \cdot \varphi + \epsilon f(\varphi)}$$

ist dieses durch Rechnung leicht zu beweisen. Wir unterdrücken diese Ausführungen und geben sofort die Formel für die Dauer einer halben Schwingung:

$$T = \pi \sqrt{\frac{l}{\alpha}} = \pi \sqrt{\frac{\Theta}{g \cdot m l}}$$

Die Formeln, die wir zur Bestimmung des Luftwiderstandes notwendig haben, erhalten folgende Form: Es ist

$$R = q (k_1 v^2 + k_2 \cdot v)$$

k_1 und k_2 werden durch die Gleichung bestimmt:

$$k_1 + a\, k_2 = b, \text{ wo}$$

$$a = \frac{3}{4} \pi \frac{T}{l} \frac{\sum_{0}^{n-1} \varphi_K - \varphi_0 - \varphi_{n-1}}{\sum_{0}^{n-1} \varphi_K^2 - \varphi_0^2 - \varphi_{n-1}^2} \text{ und}$$

Digitized by Google

$$b = \frac{\Theta}{l^3 \cdot q} \frac{3\,(\varphi_0 - \varphi_{n-1})}{2\sum_0^{n-1} \varphi_K^2 - \varphi_0^2 - \varphi_{n-1}^2} \text{ ist.}$$

Die Schwingungsdauer T ist $= \pi \sqrt{\frac{\Theta}{g \cdot ml}}$, die bei der Schwingung mit der Weite φ_K auftretende Maximalgeschwindigkeit ist $= \frac{\pi}{2} \frac{\varphi_K}{T}$.

Die Beobachtungen und ihre Ergebnisse.

Die Beobachtungen fanden in der Weise statt, daß jeder Ballon, nachdem er in seinen Dimensionen und Gewichten genau gemessen worden war, an einer langen Schnur an der Decke der Halle aufgehängt wurde.[1]) Dann wurde demselben durch Anziehen einer seitlich befestigten Schnur eine bestimmte Ausweichung aus der vertikalen Lage gegeben. Um jegliche Erschütterung zu vermeiden, wurde diese Schnur durchgebrannt und die Pendelungen begannen. Die Amplituden wurden durch ein kleines nahezu gewichtloses Lot gemessen, das vom untern Pol des Ballons herabhing, und dessen Ruhelage rechts und links durch einen Kreidepunkt auf dem Boden bezeichnet wurde. Außer den Amplituden wurde noch die Schwingungsdauer gemessen, eine Messung, die hauptsächlich den Zweck hatte, die Trägheitsmomente der schwingenden Pendel zu bestimmen. Wir geben im folgenden die mit den einzelnen Ballons erhaltenen Resultate. Die Ballons sind ihrer Größe nach geordnet, der kleinste beginnt. Leider reichte die mir zur Verfügung stehende Zeit nicht aus, um die Geschwindigkeiten durch Veränderung der Gewichte stärker zu variieren.

I.

Kleiner Ballon aus gummiertem Baumwollenstoff.

Polumfang	3,10	m
Äquatorumfang	3,07	„
Hieraus der Durchmesser	0,984	„
Querschnitt	0,760	m²
Gewicht m	1,1	kg
„ mit Aufhängeschnur	1,3	„
Abstand des untern Ballonpols vom Aufhängepunkt	19,4	m
Abstand des Schwerpunkts vom Aufhängepunkt	18,0	„
Dauer einer Schwingung	5,65	Sek.

Mit diesen Angaben finden wir das Trägheitsmoment:

$$\Theta = \frac{T^2}{\pi^2} \text{ gml} = 693.$$

Es wurden zwei Beobachtungsreihen angestellt, bei der ersten betrug die anfängliche Entfernung aus der vertikalen Lage 3,86 m, bei der zweiten 3,89 m. Jedesmal wurden zwanzig Schwingungen gemessen. Die Schwingungsdauer schwankte zwischen 11,3 und 11,5 Sek. für eine ganze Schwingung.

[1]) Herr Oberleutnant de le Roi vom Luftschifferbataillon war so liebenswürdig, nachträglich noch einmal die Gewichte sämtlicher Ballons auf der Wage zu bestimmen.

Digitized by Google

Die folgende Tabelle enthält die direkt gemessenen Schwingungsweiten y_K. Es sind dieses die Sehnen, die zu dem Winkel φ gehören, wenn der Radius L gleich dem Abstand des untern Ballonpols vom Aufhängepunkt ist. Bei diesen Schwingungen war L = 19,4 m. Die Beobachtungen wurden zu je fünf zusammengesetzt und mit Hilfe der Formel I die Konstanten a und b berechnet. Die folgende Tabelle enthält die direkten Beobachtungen und die aus ihr folgenden Gleichungen; außerdem sind für einzelne Amplituden die Maximalgeschwindigkeiten angegeben.

Erste Beobachtungsreihe.						Zweite Beobachtungreihe.					
	y	v_m		y	v_m		y	v_m		y	v_m
1.	7,02	1,95	11.	1,71	0,47	1.	6,79	1,9	11.	1,72	0,44
2.	5,45		12.	1,58		2.	5,27		12.	1,60	
3.	4,34		13.	1,45		3.	4,29		13.	1,50	
4.	3,69		14.	1,35		4.	3,63		14.	1,40	
5.	3,14		15.	1,27	0,35	5.	**3,18**		15.	1,32	
6.	2,78	0,77	16.	1,17		6.	2,82	0,78	16.	1,27	0,35
7.	2,45		17.	1,11		7.	2,49		17.	1,19	
8.	2,20		18.	1,03		8.	2,24		18.	1,12	
9.	2,00		19.	0,95	0,05	9.	2,07		19.	1,07	
10.	1,85		20.	0,90	0,25	10.	**1,89**		20.	1,02	0,28

Reihe 1 ergibt folgende Gleichungen:

$$k_1 + 0{,}93\ k_2 = 0{,}193 \qquad k_1 + 3{,}10\ k_2 = 0{,}220$$
$$k_1 + 2{,}13\ k_2 = 0{,}209 \qquad k_1 + 4{,}30\ k_2 = 0{,}285$$

Die Methode der kleinsten Quadrate ergibt:

$$k_1 = 0{,}145 \qquad k_2 = 0{,}0220.$$

Reihe 2 führt zu folgenden Gleichungen:

$$k_1 + 0{,}95\ k_2 = 0{,}187 \qquad k_1 + 2{,}98\ k_2 = 0{,}197$$
$$k_1 + 1{,}97\ k_2 = 0{,}198 \qquad k_1 + 4{,}04\ k_2 = 0{,}223$$
$$k_1 = 0{,}179 \qquad k_2 = 0{,}0104.$$

Das Mittel aus beiden Bestimmungen ist:

$$k_1 = 0{,}160 \qquad k_2 = 0{,}0162.$$
$$R = q\,(0{,}160 \cdot v^2 + 0{,}0162\ v).$$

Bei diesen Pendelbewegungen ging die Maximalgeschwindigkeit von 2 m auf 0,3 m herab.

II.

Etwas größerer Ballon aus gummiertem Stoff. Der Ballon hatte nicht genau Kugelform, sondern war etwas abgeplattet.

Horizontaldurchmesser	3,40 m
Vertikaldurchmesser	3,11 »
Querschnitt Q	8,3 m²
Gewicht m	7,3 kg
Länge vom untern Pol bis zum Aufhängepunkt	19,1 m
Abstand des Schwerpunkts vom Aufhängepunkt	17,0 »
Dauer einer Halbschwingung	10,4 Sek.
Trägheitsmoment Θ	12 434.

Digitized by Google

Es wurde nur eine Serie von Schwingungen beobachtet, da der Ballon wegen Verwendung zu anderen Zwecken nur kurze Zeit zur Verfügung stand.

	y	v_m		y	v_m		y	v_m		y	v_m
1.	7.18	1,08	11.	3,64	0,55	21.	2,29	0,35	31.	1,47	
2.	6,51		12.	3,45		22.	2,20		32.	1,41	
3.	6,08		13.	3,28		23.	2,09		33.	1,39	0,21
4.	5,63		14.	3,12		24.	1,97		34.	1,30	
5.	5,21		15.	2,95		25.	1,90		35.	1,28	
6.	4,85	0,73	16.	2,84	0,43	26.	1,82		36.	1,18	
7.	4,53		17.	2,73		27.	1,76	0,27	37.	1,13	
8.	4,29		18.	2,63		28.	1,66		38.	1,08	
9.	4,04		19.	2,51		29.	1,60		39.	1,09	0,16
10.	3,84		20.	2,42		30.	1,51				

Aus je 5 aufeinanderfolgenden Schwingungen wurden wieder die Werte für a und b berechnet. Es ergaben sich so folgende Gleichungen:

$k_1 + 1{,}42\ k_2 = 0{,}114$ | $k_1 + 3{,}94\ k_2 = 0{,}193$
$k_1 + 2{,}02\ k_2 = 0{,}118$ | $k_1 + 5{,}19\ k_2 = 0{,}234$
$k_1 + 2{,}70\ k_2 = 0{,}139$ | $k_1 + 6{,}41\ k_2 = 0{,}219$
$k_1 + 3{,}34\ k_2 = 0{,}134$ | $k_1 + 7{,}65\ k_2 = 0{,}191$

Die Methode der kleinsten Quadrate liefert:

$$k_1 = 0{,}0925. \qquad k_2 = 0{,}0184.$$

Demgemäß:

$$R = q\ (0{,}0925\ v^2 + 0{,}0184\ v).$$

Die Maximalgeschwindigkeit nahm von 1 m bis auf 0,2 m ab.

III.

Ballon aus gefirnißtem Stoff.

Horizontaldurchmesser	3,63 m
Vertikaldurchmesser	3,95 »
Querschnitt Q	11,9 m^2
Gewicht m	11,4 kg
Länge vom untern Ballonpol bis zum Aufhängepunkt	19,04 m
Abstand des Schwerpunkts vom Aufhängepunkt	16,0 »
Schwingungsdauer	8,85 Sek.
Trägheitsmoment Θ	14041.

Hier wurden wieder zwei Beobachtungsreihen angestellt, bei der ersten betrug die anfängliche Entfernung aus der Ruhelage 3,96 m, bei der zweiten 3,89 m.

Erste Reihe.

	y	v_m		y	v_m		y	v_m
1.	7,61	1,37	8.	5,26		15.	3,98	
2.	7,07		9.	5,06		16.	3,86	
3.	6,66		10.	4,83		17.	3,73	
4.	6,31		11.	4,63		18.	3,61	
5.	5,97		12.	4,45	1,03	19.	3,46	
6.	5,71		13.	4,29		20.	3,36	0,61
7.	5,46		14.	4,13				

Digitized by Google

Zweite Reihe.

	v	v_m		v	v_m		v	v_m
1.	7,01	4,27	11.	4,45		21.	3,28	
2.	6,67		12.	4,32		22.	3,09	
3.	6,34		13.	4,17		23.	3,04	
4.	6,03		14.	4,02	0,73	24.	2,95	
5.	5,79		15.	3,92		25.	2,85	
6.	5,50		16.	3,78		26.	2,79	
7.	5,27	0,95	17.	3,69		27.	2,73	
8.	5,03		18.	3,57		28.	2,66	
9.	4,80		19.	3,47		29.	2,60	0,48
10.	4,67		20.	3,37	0,61			

Gleichungen. I. Reihe.

$k_1 + 1{,}17\ k_2 = 0{,}0793$ | $k_1 + 1{,}84\ k_2 = 0{,}0776$
$k_1 + 1{,}50\ k_2 = 0{,}0699$ | $k_1 + 2{,}19\ k_2 = 0{,}0876$

Hieraus:

$$k_1 = 0{,}0639. \qquad k_2 = 0{,}00865.$$

Demgemäß:

$$R = q\ (0{,}0639\ v^2 + 0{,}00865\ v).$$

Gleichungen. II. Reihe.

$k_1 + 1{,}23 k_2 = 0{,}0664$ | $k_1 + 2{,}22\ k_2 = 0{,}0711$
$k_1 + 1{,}65\ k_2 = 0{,}0717$ | $k_1 + 2{,}55\ k_2 = 0{,}0752$
$k_1 + 1{,}91\ k_2 = 0{,}0664$ | $k_1 + 2{,}89\ k_2 = 0{,}0741$

Hieraus:

$$k_1 = 0{,}0598. \qquad k_2 = 0{,}0127.$$

Demgemäß:

$$R = q\ (0{,}0598\ v^2 + 0{,}0127\ v).$$

Bildet man aus beiden Reihen das Mittel, so ergibt sich:

$$k_1 = 0{,}0618. \qquad k_2 = 0{,}0095.$$
$$R = q\ (0{,}0618\ v^2 + 0{,}0095\ v).$$

Hier sank die Maximalgeschwindigkeit von 1,4 m auf 0,5 m.

IV.

Großer Fahrballon «Falke». Ballon aus gummiertem Stoff.

Durchmesser	10,18	m
Querschnitt Q	90	m^2
Gewicht m	129	kg
Länge vom untern Pol bis zum Aufhängepunkt	19,2	m
Entfernung des Schwerpunkts vom Aufhängepunkt	16,0	»
Schwingungsdauer T	11,75	Sek.
Trägheitsmoment Θ	265 000.	

Mit diesem Ballon wurde nur eine Beobachtungsreihe angestellt, um den Ballon durch die Aufhängung an den Füllansatzleinen nicht zu sehr zu beanspruchen. Die anfängliche Entfernung aus der Ruhelage betrug 4,05 m.

Digitized by Google

	v	v_m		v	v_m		v	v_m		v	v_m
1.	7,43	1,03	16.	5,47		31.	4,33	0,60	46.	3,52	0,49
2.	7,22		17.	5,40		32.	4,28		47.	3,47	
3.	6,93		18.	5,30		33.	4,20		48.	3,41	
4.	6,79		19.	5,22		34.	4,15		49.	3,36	
5.	6,65		20.	5,16		35.	4,09		50.	3,30	
6.	6,53		21.	5,09		36.	4,02		51.	3,24	
7.	6,42		22.	5,02		37.	3,96		52.	3,21	
8.	6,29	0,87	23.	4,90	0,68	38.	3,90	0,54	53.	3,16	0,44
9.	6,18		24.	4,83		39.	3,84		54.	3,13	
10.	6,06		25.	4,77		40.	3,80		55.	3,10	
11.	5,97		26.	4,70		41.	3,75		56.	3,07	
12.	5,79		27.	4,65		42.	3,70		57.	3,03	
13.	5,70		28.	4,58		43.	3,65		58.	2,98	
14.	5,62		29.	4,52		44.	3,60		59.	2,95	0,41
15.	5,53	0,77	30.	4,39		45.	3,56				

Diese Reihe ergibt folgendes Gleichungssystem:

$k_1 + 1{,}53\ k_2 = 0{,}0877$	634	$k_1 + 2{,}50\ k_2 = 0{,}0724$	772
$k_1 + 1{,}75\ k_2 = 0{,}0674$	665	$k_1 + 2{,}68\ k_2 = 0{,}0874$	797
$k_1 + 1{,}85\ k_2 = 0{,}0576$	679	$k_1 + 2{,}91\ k_2 = 0{,}0795$	848
$k_1 + 1{,}98\ k_2 = 0{,}0589$	698	$k_1 + 3{,}09\ k_2 = 0{,}0918$	855
$k_1 + 2{,}14\ k_2 = 0{,}0727$	720	$k_1 + 3{,}35\ k_2 = 0{,}0914$	892
$k_1 + 2{,}30\ k_2 = 0{,}0636$	744	$k_1 + 3{,}61\ k_2 = 0{,}0917$	929

Wir erhalten:

$$k_1 = 0{,}0417. \qquad k_2 = 0{,}0142.$$

Demgemäß:

$$R = q\ (0{,}0417\ v^2 + 0{,}0142\ v).$$

Die Maximalgeschwindigkeit fiel von 1 m auf 0,5 m.

Zusammenfassung.

Stellen wir die 4 Formeln zusammen, so ergibt sich für den Luftwiderstand in mechanischem Maße:

Ballon I: $R = q\ (0{,}160\ v^2 + 0{,}0162\ v)$
» II: $R = q\ (0{,}0925\ v^2 + 0{,}018\ v)$
» III: $R = q\ (0{,}0618\ v^2 + 0{,}0095\ v)$
» IV: $R = q\ (0{,}0416\ v^2 + 0{,}014\ v)$.

Wollen wir hieraus den Luftwiderstand in Kilogramm finden, so müssen wir mit $g = 9{,}81$ dividieren. Zunächst ist zu konstatieren, daß der Widerstand nicht proportional dem Querschnitt der einzelnen Ballons ist. Wäre dieses der Fall, so müßten die Konstanten k_1 und k_2 für alle Ballons denselben Wert haben. Für k_1 ist dieses auch nicht annähernd der Fall. k_2 hat einen mehr konstanten Wert.

Aus unsern Formeln tritt das Gesetz hervor, daß der Luftwiderstand um so geringer ist, je größer der Querschnitt des sich bewegenden Ballons ist. Vergleichen wir zunächst die gefundenen Konstanten mit den Ergebnissen früherer Experimentatoren.

v. Lössl beschäftigt sich in seinem Buche: «Die Luftwiderstandsgesetze» Wien 1896 auch mit dem Widerstand der Kugeln. Mit Hilfe seines Rundlauf-

Digitized by Google

apparats bestimmte er die Widerstandskonstante des Luftwiderstandsgesetzes, das denselben proportional dem Quadrat der Geschwindigkeit setzt. Er findet für R die Formel:

$$R = v^2 \cdot \frac{q}{3} \cdot \frac{\gamma}{g}.$$ Diese Gleichung gibt R in kg.

Wollen wir unsere Formeln mit dem Lösslschen Ausdruck vergleichen, so müssen wir diesen mit g multiplizieren.

$$\text{Also } R^1 = \frac{q}{3} v^2 \cdot \gamma.$$

γ war für Berlin ungefähr 1,28.

Wir erhalten demgemäß

$$R^1 = q \cdot 0{,}43\, v^2.$$

Wir sehen, daß die Lösslsche Formel viel größere Werte für den Luftwiderstand gibt.

Doch ist zu bemerken, daß Lössl mit sehr kleinen Halbkugeln arbeitet, q war nur 0,02 m².

Auch der Umstand, daß der bewegte Körper eine Halbkugel ist, deren Rundung sich gegen die Luft bewegt, kommt in Betracht. Lössl gibt an, daß der Koeffizient für eine Vollkugel aus dem obigen Ausdruck erhalten wird, wenn wir ihn mit 0,98 multiplizieren. Das würde als Widerstandskoeffizient 0,42 ergeben, also ebenfalls bedeutend größer als die von uns gefundenen Werte. Die Geschwindigkeiten, mit welchen Lössl arbeitete, betrugen ungefähr $^1/_2$ m in der Sekunde.

Der Italiener Canovetti[1]) hat eine Reihe sehr sorgfältiger Versuche unternommen, um den Luftwiderstand zu messen. Seine Methode besteht im wesentlichen darin, daß er die Fläche an einem gespannten Draht aus ziemlicher Höhe vermittelst eines Wagens herabgleiten läßt und die hierbei erzielten Geschwindigkeiten mißt. Er hat mit Körpern verschiedenster Form experimentiert. Uns interessieren hier nur die Versuche mit Kugeln, bezw. Halbkugeln. Seine Halbkugeln hatten einen Querschnitt von 0,07 m², waren also etwas größer als die Lösslschen, aber immer noch bedeutend kleiner als die von uns verwandten Kugeln.

Canovetti fand die Formel

$$R^1 = q \cdot 0{,}21\, v^2.$$

Dieser Wert ist für die Vollkugeln wegen des Nachschubs noch etwas zu verkleinern; etwa auf 0,19. Canovetti arbeitet mit großer Geschwindigkeit bis zu 20 m. Die Canovettische Zahl für eine etwas größere Kugel nähert sich bereits dem von uns gefundenen Wert des Koeffizienten für den kleinsten Ballon, der einen Querschnitt von 0,76 m² hatte.

Sowohl die v. Lösslschen als die Canovettischen Zahlen bestätigen demnach den von uns gefundenen Satz, daß der Luftwiderstand mit zunehmendem Querschnitt abnimmt.

Diese Tatsache ist von großer praktischer Bedeutung. Es ist anzunehmen, daß sie nicht nur für Kugelballons, sondern auch für Körper anderer

[1]) Bulletin de la société d'Encourgement Paris. 1903 p. 166.

Digitized by Google

Gestalt gilt. Für lenkbare Luftschiffe berechnet man gewöhnlich den Widerstand nach den Lösslschen Formeln. Diese Rechnungen ergeben nach unsern Messungen viel zu große Werte, wie ein von Lössl selbst angeführtes Beispiel erweisen mag.

Lössl berechnet den Luftwiderstand, den ein großer Kugelballon von 20 m Durchmesser bei 5 m Geschwindigkeit erfährt, nach seinen Experimenten mit sehr kleinen Kugeln zu 262 kg.

Aus unsern Formeln würde, wenn wir die Konstante des größten Ballons anwenden, 34,7 kg, also nur etwa der siebente Teil folgen. Welche Wichtigkeit diese Erkenntnis für die Geschwindigkeitsfrage lenkbarer Luftschiffer besitzt, ist in die Augen springend.

Die von uns dargelegte Tatsache, daß der Luftwiderstand mit dem Querschnitt abnehme, die übrigens bereits von andern Autoren, wie Dines, Graf Zepplin[1]) usw., vermutet worden ist, während sie von andern, wie von Lößl auf Grund von Experimenten geleugnet wurde, ist streng nur für bewegte Kugeln bewiesen; die von uns bestimmten Koeffizienten haben zunächst nur für solche Körper innerhalb der verwandten Geschwindigkeitswerte Gültigkeit. Ohne Zweifel dürfte aber durch die oben beschriebenen Experimente gezeigt sein, daß die Luftwiderstandsgesetze, die man durch die Bewegung kleiner Körper gefunden hat, nicht ohne weiteres auf große Körperformen übertragbar sind. Die Luftwiderstandsgesetze, die für Luftschiffe usw. gelten sollen, müssen durch Versuche mit Körpern von gleichwertigen Dimensionen abgeleitet sein.

Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Übersicht über die Beteiligung an den internationalen Aufstiegen im Nov. u. Dez. 1903.

5. November.

Trappes. Papierballon 16000 m.

Itteville. Papierballon 11200 m.

Guadalajara. (Militär-Luftschiffer-Abteilung.) Bemannte Fahrt 4000 m.

Rom. (Meteorologisches Institut.) Bemannte Fahrt 3200 m. Drachenballon gefesselt 2800 m; nach dem Bruch des Haltungstaues 4780 m.

Zürich. (Zentralanstalt.) Gummiballon 13000 m.

Straßburg. (Meteorologisches Institut.) Gummiballon am 5. und 6. November. Beide noch nicht gefunden. — Bodensee Drachenaufstiege 1540 m. — (Oberrheinischer Verein.) Bemannte Fahrt. Gleich nach Abfahrt zum Landen genötigt.

Barmen. (Niederrheinischer Verein.) Bemannte Fahrt 1550 m.

Hamburg. (Seewarte.) Drachenaufstiege 2800 m.

München. (Zentralanstalt.) Gummiballon-Tandem; keine Höhenangabe.

Berlin. (Aëronautisches Observatorium.) Drachenaufstiege 2700 m. Bemannte Fahrt 7180 m. Gummiballon; keine Registrierungen. — (Luftschiffer-Bataillon.) Bemannte Fahrt 1850 m.

Wien. (Zentralanstalt.) Bemannte Fahrt 3100 m. Registrierballon 7840 m. — (Aëroklub.) Bemannte Fahrt 5750 m.

[1]) Ztschrft. d. Vereins deutscher Ingenieure Bd. XXXIX, Ber. 1895. Ztschrft. f. Luftschiffahrt und Physik d. Atmosphäre, 1896.

Digitized by Google

Pawlowsk. Drachenaufstiege 4000 m. Registrierballon noch nicht gefunden.

Torbino. (Privatobservatorium des Herrn Ingenieur N. Demtschinsky [L = 33° 15, E. v. G. B = 58° 38'] Waldaigeb.) Drachenaufstiege 1180 m. Diese Drachenstation wird um ihrer nördlichen Lage willen neben Pawlowsk von besonderem Interesse sein.

Kasan. Drachenaufstiege durch Unfall verhindert.

Blue Hill. (Observatorium von L. Rotch.) Drachenaufstiege 1410 m.

Wetterlage. Ein Gebiet hohen Luftdrucks bedeckt die britischen Inseln und Mitteleuropa; über Lappland liegt eine ausgedehnte Depression.

3. Dezember.

Trappes. Ballon-sonde 14800 m.

Itteville. Ballon-sonde 10800 m.

Guadalajara. (Militär-Luftschiffer-Abteilung.) Drachenballon 1300 m.

Rom. Bemannte Fahrt 1490 m. Drachenballon 730 m; nach dem Bruch des Haltungstaues 2910 m.

Zürich. (Zentralanstalt.) Gummiballon-Tandem 17000 m.

Straßburg. (Meteorologisches Institut.) Bemannte Nachtfahrt 2000 m; mußte vorzeitig abgebrochen werden, um nicht die französische Festung Belfort zu überfliegen. Gummiballon 8000 m. — Drachenaufstiege auf dem Bodensee 1700 m.

Barmen. (Niederrheinischer Verein.) Bemannte Fahrt 1690 m.

Hamburg. (Seewarte.) Drachenaufstiege 2140 m.

München. (Zentralanstalt.) Gummiballon-Tandem: Registrierung verwischt.

Berlin. (Aëronautisches Observatorium.) Drachenaufstiege 1810 m. Gummiballon; Kurve nicht verwendbar. Keine bemannte Fahrt. — (Luftschiffer-Bataillon.) Bemannte Fahrt 2200 m.

Wien. Registrierballon 5900 m. Bemannte Fahrt 2912.

Pawlowsk. Drachenaufstiege 2720 m. Registrierballon, nicht wieder gefunden.

Torbino. (Privatobservatorium.) Drachenaufstiege 1500 m.

Kasan. (Meteorologisches Observatorium Professor Dr. Uljanin.) Drachenaufstieg 500 m.

Blue Hill. (Observatorium von L. Rotch.) Drachenaufstiege 1520 m.

Die **Wetterlage** hat sich vom 2. auf den 3. Dezember rasch umgestaltet. Im Norden der britischen Inseln ist eine tiefe Depression erschienen; eine Zone hohen Luftdrucks zieht sich längs über den Kontinent. Über dem Mittelmeergebiet liegt eine an Intensität schwankende Depression.

Nachtrag.

Straßburg. (Meteorologisches Institut.) Drachenballon- und Drachenaufstiege auf dem Bodensee an den internationalen Terminen des August 1730 m, September 2400 m, Oktober 2400 m.

Aëronautische Photographie, Hilfswissenschaften und Instrumente.

Über österreichische Versuche, Drachenphotogramme zu erhalten und kartographisch zu verwerten, und deren bisherige Resultate.

Von k. u. k. Hauptmann und Kapitän länger Fahrt **Theodor Scheimpflug** in Wien.

Der Aufsatz des russischen Ingenieurs Herrn R. Thiele in Moskau im letzterschienenen Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik: «Über präzise Aufnahmen von Plänen der Niederungen großer Flüsse, ihrer

Digitized by Google

Mündungen und Deltas mit Hilfe der Photographie und Drachenphotographie», veranlaßt mich, über analoge Versuche mit ähnlichen Zielen zu berichten, welche in Wien schon seit einer Reihe von Jahren im Zuge sind und deren Resultate ohne das Erscheinen des oberwähnten Aufsatzes erst nach völligem erfolgreichen Abschluß dieser Versuchsreihe publiziert worden wären.

Meine Versuche bezwecken, ebenso wie jene Herrn Thieles, geodätisch brauchbare Drachenphotogramme zu erreichen und zu verwerten.

Anfänglich plante ich die Auswertung von Photogrammen, die von hohen Standpunkten aus aufgenommen waren; bei Weiterführung der Versuche kam ich aber bald zur Erkenntnis, daß die Verarbeitung von Bildern, die mit vertikaler oder nur wenig geneigter Platte aufgenommen sind, in Horizontalprojektionen auf diesem Wege nicht rationell sei.

Fig. 1.

Fig. 1. — **Landschaftsbild, den Abdruck einer mitphotographierten Libelle zeigend.**

Dagegen war es klar, daß die schiefe Transformation von hohem Werte zur rationellen Verwertung vom Schiffe aus aufgenommener Photogramme, sowie von Ballon- und Drachenphotogrammen sein müsse.

Hierzu ist zweierlei nötig:

1. Mittel, um die Lage der Bilder im Raume im Moment der Aufnahme zu bestimmen, und

2. Apparate, welche die schiefe Transformation der Bilder mit genügender Genauigkeit ermöglichen.

Ad 1. Das Orientieren der Bilder im Raume dachte ich mir durch Mitphotographieren von Libellen erfolgend, welche durch Dämpfung aperiodisch gemacht sind. Ich konstruierte zu diesem Zwecke eigene flachgedrückte Libellen, die derart in meine Apparate eingebaut wurden, daß sie

Digitized by Google

im Moment der Aufnahme an der Platte anliegen und sich samt der Blase scharf mit abbilden (Fig. 1).

Fig. 2 zeigt die Anordnung dieser Libellen in einem Apparat für photographische Küstenaufnahmen zur See im Vorbeifahren, welcher von der Firma Lechner (Wilh. Müller) in Wien nach meinen Angaben gebaut wurde.

Fig. 3 ihre Anordnung in einem Apparat für Aufnahmen von Drachen oder Ballons aus.

Fig. 2. Fig. 3.

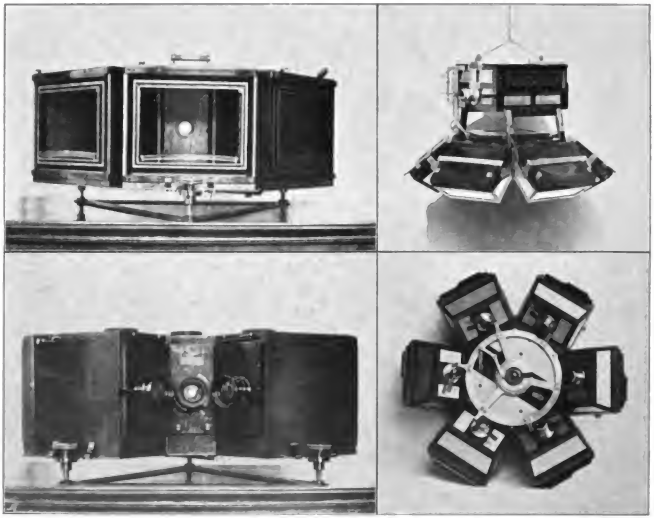


Fig. 2. — **Dreifacher Panorama-Apparat für Küsten-Aufnahmen im Vorbeifahren.**
Fig. 3. — **Siebenfacher Drachen-Apparat für Vogelperspektiven mit aufgesetztem Libellenkasten.**

Die Ähnlichkeit dieses Apparates mit dem Thieleschen Apparat fällt sofort auf, was durch die Gleichheit der Aufgabe, die er zu lösen hat, und der Mittel, die dazu zur Verfügung stehen, leicht erklärlich ist; mein Apparat unterscheidet sich aber vom Thieleschen Apparat dadurch, daß die Objektive konvergieren, während sie bei Thiele divergieren, was zwar eine Einbuße an Gesichtsfeld, aber bloß im Bereiche des schwer verwertbaren Horizontes bedeutet, dagegen einen bedeutenden Gewinn an Gewicht und Volumen, was daraus erhellt, daß Herrn Thieles Apparat Nr. 1 20 kg, Apparat Nr. 2 6 kg wiegen, während mein Apparat, der nach meinen An-

Digitized by Google

gaben in der ersten Hälfte des Jahres 1901 von Herrn R. A. Goldmann gebaut wurde, inklusive elektrischer Einrichtung, Libellen und Platten mit Libellenaufsatz 4½ kg, ohne Libellenaufsatz 3½ kg wiegt und bei einer Plattengröße von 9×12 bloß 50 cm äußersten Durchmesser hat.

Ad 2. Um die schiefe Transformation der Bilder zu ermöglichen, baute ich die bereits auf der Naturforscherversammlung in Braunschweig 1897 in den ersten Umrissen angedeutete Theorie der schiefen Abbildung vollständig aus und konstruierte im Jahre 1901 und 1902 Apparate hierzu, die bei der Firma R. A. Goldmann in Wien gebaut wurden und tadellos funktionieren.

Damit war die Frage der Verwertung der von Bord aus, resp. vom Ballon oder Drachen aus aufgenommenen Bilder erledigt.

Betreffend photogrammetrische Küstenaufnahmen vom Schiffe aus im Vorbeifahren, d. h. eine durch Anwendung der Photogrammetrie verbesserte sog. «running survey» habe ich in einem in den Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens vom Jahre 1898 erschienenen Aufsatze das Nötige gebracht.

Es gelang mir jedoch nicht, so viel Interesse für die Sache zu erregen, daß es in Österreich versucht worden wäre.

Dagegen hat Herr A. G. Nathorst-Stockholm im Jahre 1899 vom Schiffe aus eine fliegende, d. h. eine sogenannte running survey mit photographischen Aufnahmen des Kaiser Franz Josefs-Fjords und des König Oskar-Fjords in Nordost-Grönland nach Gesichtspunkten mit großem Erfolge durchgeführt, die sich mit den in oberwähntem Aufsatz ausgesprochenen nahezu vollkommen decken.

Während so das Projekt der photogrammetrischen Küstenaufnahme notgedrungenerweise liegen blieb und auf günstigere Zeiten verschoben werden mußte, glaubte ich die Frage der Aufnahmen vom Ballon oder Drachen aus mit eigenen Mitteln fördern zu können. Nach kurzer Orientierung entschied ich mich für die vorzugsweise Verwendung von Drachen für meine Zwecke, und zwar aus folgenden Gründen:

Eine Fesselballoneinrichtung schien mir zu kostspielig und zu schwerfällig für Vermessungszwecke zu sein, besonders im Gebirge.

Auch muß ein Fesselballon schon sehr groß sein, wenn er einen photographischen Apparat mit der nötigen Ruhe in 800—1000 m Höhe heben soll, namentlich bei Wind, mit dem doch meistens zu rechnen ist.

Zuerst versuchte ich es mit Nikeldrachen und experimentierte im Vereine mit dem Erfinder derselben, Herrn k. u. k. Offizial Nikel, über ein Jahr, Ende 1900 und 1901 mit solchen.

Selbe funktionierten auch sehr gut, machten sich prächtig in der Luft, waren stabil und relativ ruhig, und brachten wir wiederholt mit diesen Drachen den photographischen Apparat, sowie meteorologische Registrier-Apparate in große Höhen, sowie auch wieder ganz und heil zurück.

Doch war es nicht möglich, trotz Aufwandes großer Mühe und vielen

Digitized by Google

Geldes über einen gewissen toten Punkt hinauszukommen. Da nämlich diese Drachen sich nahezu nur nach zwei Dimensionen erstrecken, d. h. sehr flach sind, nehmen sie nicht nur sehr viel Raum ein, sondern sind auch sehr schwer genügend zu versteifen.

Ich wandte mich infolgedessen den Hargravedrachen zu, die ich auf dem Kongreß für wissenschaftliche Luftschiffahrt in Berlin 1902 zuerst in natura kennen gelernt hatte. Doch auch diese Drachen haben ihre Eigenheiten; sie arbeiten viel härter als die Nikeldrachen; ihre Festigkeit ist eine weitaus genügende; die Gefahr einer Deformation oder eines Bruches in der Luft ist so gut wie nicht vorhanden. Dagegen ist es schwer, sich bei diesen Drachen vor Havarien durch Abreißen des Haltedrahtes zu schützen.

Der elastische Zügel mildert zwar diesen Nachteil, behebt ihn aber nicht so weit, daß man vor Unfällen gefeit wäre. Außerdem tragen sie zwar mehr und erreichen viel bessere Winkel als die Nikeldrachen, sind aber in Wirbeln weniger stabil. Eine Lösung dieser Schwierigkeiten brachte mir erst der Übergang zu den Marvindrachen.

Bei gleicher Festigkeit wie die Hargravedrachen arbeiten diese viel weicher, stehen bedeutend ruhiger und sind ungleich stabiler.

Sie erreichen dabei sehr große Steigwinkel, die höchsten, die ich kenne. Sie vereinigen die Festigkeit, Leichtigkeit und Steigkraft der Hargravedrachen mit der Stabilität und den eleganten, ruhigen Bewegungen der Nikeldrachen; sie lassen sich ohne Schwierigkeit derart abstimmen, daß sie ihren Haltedraht kaum je über Gebühr beanspruchen.

Ihre guten Eigenschaften sind offenbar darauf zurückzuführen, daß infolge des Umstandes, daß sie vorne mehr horizontale Tragflächen haben als rückwärts, bei einer Höhe des ideellen Aufhängepunktes über dem Schwerpunkt, die das 5—6fache jener der Hargravedrachen erreicht, ganz vorne gefesselt werden können, sich daher bei jedem Windstoß leicht flach legen können, wobei die großen, vertikalen Steuerflächen jederzeit voll zur Wirkung kommen und den Drachen stets in der Windrichtung erhalten.

Da man außerdem bei diesen Drachen den Apparat im Innern des Drachens, also in geschützter Lage montieren kann und selbe selbst im Falle des Abreißens ungemein sanft landen, eine Eigenschaft, die übrigens allen gut gebauten Drachen gemeinsam ist, so war mit diesem Drachentyp die Möglichkeit gegeben, photographische Apparate mit genügender Sicherheit hoch zu bringen, und damit ein neuer Schritt zum Ziele gemacht.

Die Windstärken, bei welchen das Heben von photographischen Apparaten mit Drachen möglich ist, sind ungefähr dieselben, bei welchen Drachen für meteorologische Zwecke verwendet werden, also etwa 6 m per sec. als Minimal- und 20 m per sec. als Maximalgeschwindigkeit. Hierbei läßt sich behaupten, daß ein stetiger Wind, selbst wenn er schwach ist, günstiger ist als ein stoßweiser Wind, der manchmal Stöße bis zu 10 m per sec. aufweist, aber auch zeitweise unter 5 m per sec. abflaut. — Im allgemeinen läßt sich sagen, daß der mit dem Apparat belastete Drache hoch gebracht

Digitized by Google

werden kann, sobald die unbelasteten Vorspanndrachen dauernd oben bleiben. Rechnet man den Apparatdrachen inklusive Apparat und Zubehör mit 12 kg und nimmt man an, daß 1 qm Vorspanndrache, wenn er überhaupt hoch bleibt, mindestens 0,8 kg anhebt, so ergibt sich, daß etwa 10 qm Vorspann nötig sind, um den belasteten Apparatdrachen bei schwächstem Winde anzuheben. Tatsächlich benötigte ich bei sehr starken Winden 10, bei mittleren Windstärken 13—17, bei sehr schwachem Winde 24—30 qm Tragfläche im ganzen und erreichte dabei ohne Schwierigkeit eine Höhe von 1000 m.

Bei stürmischem Wetter wieder sind die allzu großen Windgeschwindigkeiten, noch bevor sie das Gefüge der Drachen gefährden, manchmal ihrer Stabilität abträglich, namentlich bei Böen, beim Eintritt in die Wolken, und wenn die Drachen zu klein sind. Durch Anhängen eines Schwanzes mit Konussen läßt sich das bessern. Der Schwanz ist ein Notbehelf, der zwar bei modernen Drachen und günstigem Wetter völlig entbehrlich ist, auf den man aber bei Sturm und im Gebirge, wo das Terrain und die durch dasselbe verursachten Störungserscheinungen Vorsicht erheischen, nicht ganz verzichten sollte.

Der Schwanz hat dabei die doppelte Aufgabe, die Schwankungen des Drachens zu mäßigen und seine Stabilität zu erhöhen.

Die grundlegenden Arbeiten von Prof. Marvin und Prof. Köppen über die Stabilitätsbedingungen der Drachen zeigen, daß letztere im wesentlichen unter dem Einflusse dreier Kräfte stehen, und zwar der Schwerkraft, des Winddruckes und des Zuges an der Leine. So lange der Drache im Gleichgewicht ist, schneiden sich diese drei Kräfte in einem Punkte über dem Drachen.

Die Lage dieses Punktes, den man das Kräftezentrum oder den ideellen Aufhängungspunkt der Drachen nennen könnte, ist allem Anschein nach von entscheidender Bedeutung für die Eigenschaften des Drachens, dem er angehört, und ist derselbe für den Drachen ungefähr das, was das Metazentrum für ein Schiff ist. — Bei schwachen Winden oder großer Belastung, wenn der Drache einen großen Neigungswinkel hat, liegt dieses Kräftezentrum relativ niedrig; je mehr sich aber der Drache flach legt, desto höher rückt es hinauf. — Das ist im allgemeinen sehr vorteilhaft, weil die Drachen um so stabiler sind, je größer der Abstand zwischen ihrem Schwerpunkt und ihrem Kräftezentrum ist.

Wenn sich aber der Drache bei Sturm ganz flach legt, so ist er nicht nur in Gefahr, Wind von oben zu bekommen, sondern es rückt auch die Resultierende des Winddruckes nahezu bis an den Vorderrand der vorderen Tragflächen und damit so nahe an den Fesselungspunkt des Drachens heran, daß dessen Steuerfähigkeit verloren geht. Es kann dann vorkommen, daß der Drache bei gespanntem Draht aus der Windrichtung heraus und in den Grund segelt. Allerdings ermöglicht der elastische Zügel, daß auch der Fesselungspunkt bei starkem Winde nach vorne rückt. Das hat aber seine Grenzen. Der Schwanz mit den Konussen bildet dagegen nicht bloß eine Art Treibanker in der Luft, sondern er verhindert auch, daß sich der

Digitized by Google

Drache ganz flach legt, und daß die Wirkungslinie des Winddruckes allzu weit nach vorne rückt. Deshalb ist die Anwendung des Schwanzes bei Sturm selbst bei den besten Drachenkonstruktionen anzuraten.

Eine weitere offene Frage ist die genaue geodätische Orientierung der Bilder im Momente der Aufnahme.

Diese Frage führt jedoch, ebenso wie die genauere Besprechung der Art der Auswertung der Bilder, über den Rahmen dieses Aufsatzes hinaus. Ich erwähne nur kurz, daß es sich hierbei um ein Verfahren handelt, welches unter möglichster Vermeidung von zeichnerischer Handarbeit die vom Drachen aus aufgenommenen Vogelperspektiven in Orthogonalprojektionen, d. h. in die Karte auf nahezu rein photographischem Wege überzuführen gestattet, ferner daß ich neben und unabhängig von den Libellen die genaue Orientierung meiner Drachenbilder durch Dreiecksmessung erreiche. All das befindet sich jedoch noch im Stadium des Experimentes, kann daher nicht Gegenstand einer Publikation sein.

Wie man sieht, laufen die Bestrebungen des Herrn Ingenieurs Thiele und die meinigen vielfach parallel, ohne sich vollkommen zu decken.

Es verfolgen da zwei räumlich weit getrennte Arbeiter, ohne bisher etwas von einander gewußt zu haben, nahezu dasselbe Ziel und waren im Verfolg ihrer Arbeit von selbst durch die Natur der Verhältnisse dahin gekommen, sich auch derselben Mittel zu bedienen.

Die Abweichungen betreffen nur praktische Details, die aber trotzdem nicht ganz bedeutungslos sind.

1. Herr Ingenieur Thiele war bisher gezwungen, sich auf ebenes Gelände zu beschränken, offenbar infolge der unvollkommenen Funktion seines Elektronivelliers am Drachenapparat, welche höchstwahrscheinlich durch die Schwankungen des Apparates stark beeinflußt wird, ja möglicherweise in viel höherem Maße als die Angaben meiner flachen Libellen, die ja, wie gesagt, durch Dämpfung aperiodisch gemacht sind. Infolgedessen bin ich sanguinisch genug, trotz der gegenteiligen Erfahrungen des Herrn Ingenieurs Thiele, zu glauben, daß mit meinen durch Dreiecksmessung weit genauer festgelegten Aufnahmen auch das Arbeiten im Gebirge möglich sein wird.

2. Der Apparat des Herrn Thiele hat seine sechs Seitenkameras nach außen gewendet. Infolgedessen ist derselbe bedeutend schwerer und voluminöser als mein Apparat, bei dem die Objektive der Seitenkameras nach innen sehen.

Jedoch habe ich nur 150°, Herr Thiele über 180° Gesichtsfeld. Er sieht die Kimm (den Horizont) auf seinen Bildern und kann damit sein Elektronivellier kontrollieren, eventuell den Apparat rektifizieren. Ich bekomme den Horizont nur in die beiden Libellenkameras des Aufsatzes, und wenn ich den, wie wahrscheinlich, weglasse, gar nicht ins Bild.

Beides hat Vor- und Nachteile. Vor allem ist Herrn Thieles Anordnung nur dann rationell, wenn der Apparat frei außerhalb des Drachens hängt. Wird der Apparat, wie bei mir, in den Drachen eingebaut, um ihn

Digitized by Google

vor Havarien zu schützen, können 180° Gesichtsfeld gar nicht ausgenützt werden, ja, ist es schwer, 150° Gesichtsfeld voll auszunützen.

Fig. 4.

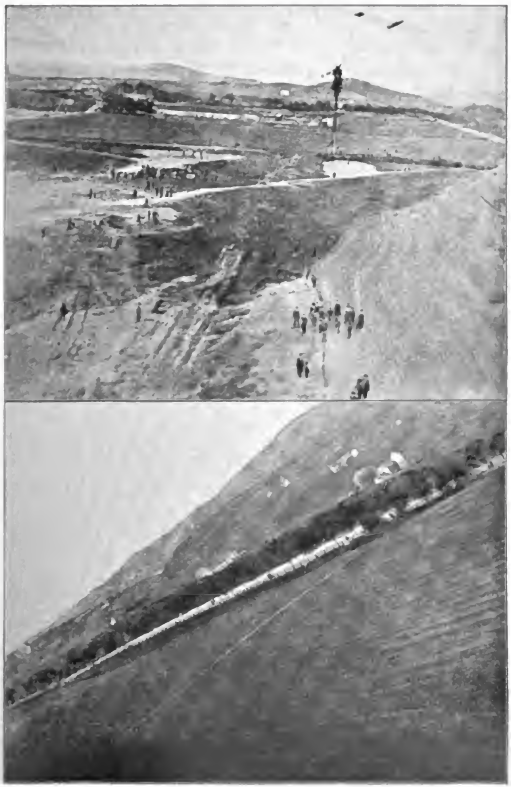


Fig. 5.

Fig. 4. — **Die Türkenschanz-Baugründe mit der Drachenstation.**
Fig. 5. — **Die Döblinger Friedhofstrasse.**
Der Apparat Drache dürfte bei beiden Aufnahmen etwa 600—700 Meter hoch gewesen sein.

Dem Forscher in noch völlig unvermessenem Lande ist alles wertvoll. Ja, es ist ihm wahrscheinlich oft angenehm, die Spitzen sehr weit entfernter

Digitized by Google

Berge, die sich ihm in der Nähe des Horizontes seiner Bilder abbilden, zur Orientierung der Aufnahmen zu benützen. Er hat ja nur ein sehr weitmaschiges Netz von Stützpunkten zur Verfügung. Ich habe in erster Linie österreichische Verhältnisse im Auge. Hier gilts nicht auf Quantität, sondern auf Qualität hinzuarbeiten. Da verlieren die Bildpartien in der Nähe des Horizontes, die bei 800—1000 m Höhe des Apparates über dem Erdboden schon enorm weit entfernt sind, an Wert. Mir genügt es, 25 km² mit einer gelungenen Aufnahme zu decken.

3. Herr Thiele hat seinen Apparat frei, wenn auch kardanisch aufgehängt, pendeln. Infolgedessen wird der Apparat trotz der Luftdämpfung, die er anbringt, wahrscheinlich heftig schwingen und werden sehr kurze Expositionszeiten nötig sein, um gute Bilder zu bekommen. Weiter ist sein Apparat bei dem leider sehr häufigen Abreißen der Drachen in erster Linie in Gefahr, wird am Boden wie ein Anker geschleift und beinahe sicher beschädigt.

Deshalb habe ich mich dafür entschieden, den Apparat in das Innere meines größten Drachens fix einzubauen. Damit sind sehr langsame, ruhige Bewegungen erreicht, die viel bessere Bilder ermöglichen und ein sicheres Funktionieren der Libellen, d. h. eine bessere Orientierung gestatten. Beim Abreißen des Drachens geschieht dem Apparat beinahe nie etwas, wie vielfache Erfahrungen schon gezeigt haben. Allerdings verzichte ich damit bewußt auf die Illusion, sofort eine Aufnahme mit horizontaler Platte zu machen, sondern bestimme die Lage der Mittelplatte im Momente der Aufnahme und verarbeite die Bilder dann entsprechend.

4. Nicht zu unterschätzen ist auch der große Gewichtsunterschied der beiden Drachenapparate bei gleicher Leistungsfähigkeit, welchen ich in erster Linie der schönen Arbeit des Herrn R. A. Goldmann in Wien verdanke.

5. Dagegen darf nicht unerwähnt bleiben, daß es Herrn Thiele infolge der staatlichen Unterstützung, die ihm gewährt wurde, wie es scheint, bereits vergönnt war, zu praktisch greifbaren Resultaten zu kommen, während ich, obwohl ich allem Anschein nach früher angefangen habe, 1896, weil ich ganz auf mich selbst angewiesen war, mich noch ganz im Experimentierstadium befinde und noch lange nicht fertig bin.

Zum Schluß bringe ich in Fig. 4 und 5 noch 2 Bilder, die ich vom Drachen aus etwa 600—700 m Höhe aufgenommen habe. Sie sind allerdings recht mangelhaft, doch gestattet die vorgerückte Jahreszeit mir nicht mehr, weitere Verbesserungen an meinem Apparat vornehmen zu lassen und damit die Experimente zu wiederholen.

Digitized by Google

Flugtechnik und Aëronautische Maschinen.

Am 24. Januar ging der Redaktion von unserem Berichterstatter in New-York Nachstehendes zu:

Die Erfindung der Flugmaschine.

Am Vormittag des 17. Dezember 1903, zwischen halb 11 und 12 Uhr, ist eine viertel englische Meile nordöstlich von dem Kill Devil-Sandhügel bei Kitty Hark in Dare County, Nordkarolina, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, ein weltgeschichtliches Ereignis eingetreten: die erste wirkliche Flugmaschine ist geflogen!

Eine dynamische Flugmaschine mit einem Passagier an Bord, ohne irgend welche Art von Gasballon, mit Motor und Brennmaterial für einen stundenlangen Flug, ist mit einer Eigengeschwindigkeit von 14 bis 16 m die Sekunde gegen einen Wintersturm voller Windstöße von 10 bis 11 m die Sekunde vom ebenen Boden aus und über ebenen Boden eine Strecke von 250 m weit vorwärts geflogen, auf eine Weise, die diesen Flug ebenso erstaunlich macht, wie es einer von der zehnfachen Länge gewesen sein würde. Denn seine Dauer wurde weder durch einen Unfall, noch durch Unfähigkeit, die Balance zu bewahren, noch viel weniger durch Mangel an Flugkraft begrenzt, sondern lediglich durch die Unerfahrenheit des Steuermanns, der bei dieser neuen, unvertrauten Maschine einer mit den Umständen verknüpften besonderen Schwierigkeit noch nicht gewachsen war. Die letztere ist sehr leicht erklärt: Es war das begreifliche Bestreben vorhanden, die Maschine dicht über dem horizontalen Boden hinfliegen zu lassen, um etwaige Unfälle unmöglich zu machen. Der heftige stoßweise Wind suchte jedoch den Apparat ebenso zu heben und zu senken, wie er es einst mit jenem Lilienthals getan hatte. Darum war der erste der vier Flüge, die gemacht wurden, sehr unregelmäßig und kurz. Beim zweiten gelang es schon besser, durch Steuerung das unbeabsichtigte Steigen und Sinken zu bekämpfen, und beim vierten ward die bis dahin für einen Flug mit Passagier ohne Ballon unerhörte Dauer von 59 Sekunden erreicht, ehe der Apparat nach dem Überfliegen eines Sandhaufens mit Gebüsch, bei dem Bestreben, wieder in größere Nähe zum Boden zu kommen, durch eine kaum meßbar geringe Übertreibung in der Steuerung in allzu große Bodennähe, d. h. zum unbeabsichtigten Landen gebracht wurde, dann kam die nötige Rücksteuerung nach oben um einen kleinen Bruchteil einer Sekunde zu spät.

Die beneidenswerten Erfinder, deren Name so mit dem Entstehen der wirklichen Flugmaschine für immer verknüpft sein wird, sind die Brüder Orville und Wilbur Wright, Söhne des Bischofs Milton Wright in Dayton-Ohio. Es war ursprünglich nicht beabsichtigt, die ersten Versuche der Motorflugmaschine unter solch außergewöhnlichen Umständen von Jahreszeit und Wetter vorzunehmen, doch wünschten die Erbauer vor Abbruch

Digitized by Google

ihrer Arbeiten für den Winter die Leistungsfähigkeit des Motors sowie die Festigkeit des Aufbaus auf die Probe zu stellen, und das Resultat war die plötzliche Geburt der seit Jahrtausenden ersehnten wirklichen Flugmaschine als Weihnachtsgeschenk an die Menschheit im Jahre 1903, die Eröffnung eines neuen Zeitalters für die Luftschiffahrtsbestrebungen und die endgültige Entscheidung vieler erbitterter Meinungskämpfe.

Die Stellung, welche dieses große Ereignis in der Geschichte der Flugtechnik einnimmt, ist die folgende: Erstens ist festzustellen, daß der wirkliche erste freie dynamische Flug eines Menschen im Jahre 1898 von A. M. Herring in St. Joseph am Michigansee ausgeführt und nur durch die Mängel der Betriebskraft auf 9 Sekunden beschränkt wurde, zweitens ist das jetzige Ereignis die direkte Fortsetzung der von Maxim in Baldrins Park, Kent, England im Jahre 1894 abgebrochenen Versuche. Wenn damals Maxim das nötige freie Versuchsfeld besessen und an einem schönen, ruhigen Sommertag es gewagt hätte, seine Maschine freizugeben und das Geleise zu verlassen, und nach einem Flug von ansehnlicher Länge unbeschädigt und sicher gelandet wäre, so würde die Erfindung der Flugmaschine mit nicht wenig Nachdruck über die ganze Welt hin verkündet worden sein: hier haben wir aber eine Maschine, die an einem stürmischen Wintertag gleichfalls zunächst von einem Geleise einen jedoch nur ganz kurzen Anlauf nimmt, dasselbe dann verläßt und frei in der Luft sich in die Höhe ringt, bis sie sich 2½ m über dem Boden befindet, dort der Laune des Wintersturms ausgesetzt ist, der sie auf- und niederwirft, aber weder umzukippen, noch aufzuhalten, noch aus ihrer Richtung zu bringen vermag, weil seine Angriffe durch die Steuerung abgewiesen werden.

Da es dem Verfasser gelang, über all dieses durchaus zuverlässige Nachrichten zu erhalten, so fühlt er sich mit Freude berechtigt, heute zu sagen: Die Flugmaschine ist erfunden! Wir können fliegen!

Gleichzeitig dürfte es sich aber ziemen, des Mannes zu gedenken, der doch das Größte vollbracht hat, um diesen endlichen Triumph zu ermöglichen, der für den Flug das erlösende Wort aussprach: «Im Anfang war die Tat!», und der dieser «Tat» sein Leben opferte: unseres unvergeßlichen Otto Lilienthal! Herring und die Brüder Wright haben das von ihm hinterlassene Vermächtnis wohl anzuwenden gewußt! Dienstbach.

Der Motorflug der Gebrüder Wright. [1])

Ein vorläufiger Bericht über den entscheidenden Erfolg der Gebrüder Wright wurde bereits geliefert und das Nachstehende möge als Beweis dafür dienen, daß derselbe mit Recht ein «weltgeschichtliches Ereignis» genannt wurde.

Der Winter hatte auch im Süden der Vereinigten Staaten, in Nordkarolina, bereits im Ernst eingesetzt, als Mitte Dezember 1903 dort an der bekannten Versuchsstelle der Gebrüder Wright, by Kitty Hawk in Dare County, deren erste große Motorflugmaschine fertig geworden war. Es war dies ein mächtiger Apparat, in der Form sehr ähnlich den

[1]) Der Artikel ist am 9. Februar als Ergänzung des vorhergehenden eingelaufen. D. R.

Digitized by Google

früher gebauten Gleitmaschinen, doch mit einem Gewicht von 272,15 kg, mit zwei übereinandergeordneten Aërokurven von zusammen 47,38 qm Tragfläche, mit zwei hinter den Aërokurven gelegenen Propellerschrauben[1]) und mit einem Viertakt-Benzinmotor mit vier Zylindern von je 10 cm Durchmesser und 10 cm Kolbenhub. Die Erfinder hätten zwar lieber die Versuche auf eine günstigere Jahreszeit verschoben, doch waren sie entschlossen, noch vor ihrer Rückkehr nach Haus in Erfahrung zu bringen, ob die Maschine genügende Kraft zum Fliegen besitze, hinreichende Festigkeit, um den Stoß beim Landen aushalten zu können, und genügende Kontrollierfähigkeit, um den Flug in heftigen Winden so sicher zu machen, wie in ruhiger Luft. Darum ward auf dem horizontalen Sandboden über 400 m von den Hügeln entfernt, von denen herab die früheren Gleitflüge stattgefunden hatten, ein kurzes einschieniges Geleise gelegt, auf dem die Maschine nur 20 cm über dem Boden ruhte, und in der Zeit zwischen halb 11 Vormittags und 12 Uhr Mittags wurden am 17. Dezember von diesem aus, direkt gegen den Wind, vier Flüge ausgeführt, zwei von Wilbur und ebensoviel von Orville Wright. Es war vorher bestimmt worden, daß im Interesse der persönlichen Sicherheit diese ersten Versuche so nahe wie möglich am Boden stattfinden sollten. Das offizielle Anemometer in der meteorologischen Regierungsstation zu Kitty Hawk registrierte um 10 Uhr eine Windgeschwindigkeit von 12,4 m die Sekunde und um 12 Uhr ein solche von 10,3 m in 30 Fuß Höhe vom Boden. An der Versuchsstelle selber wurde in 4 Fuß Höhe vor dem ersten Flug eine Geschwindigkeit von 10,4 m und vor dem letzten eine

Skizze der Wright'schen Flugmaschine aus „New-York Herald", 17. I. 04.

solche von 9,1 m gemessen. Die Maschine lief nur mit ihrer eignen Kraft eine Strecke von etwa 14 m auf dem Geleise, hob sich davon ab und bewegte sich unter der Leitung ihres Passagiers etwa 25 m weit schräg nach oben, bis sie sich in einer Höhe von etwa 3 m befand. Dies bewies, daß, obgleich ein am Motor angebrachter Meßapparat nur 1030 Umdrehungen die Minute bei der angewandten Übersetzung anzeigte, und der Motor keineswegs seine Maximalkraft entwickelte, ein Überschuß an Tragkraft vorhanden war. Die Steuer waren viel größer, wirkungsvoller und sensitiver als bei den früheren Gleitmaschinen. Es fehlte zunächst noch jede Erfahrung in ihrer Handhabung. Die Flughöhe von nur drei Metern erwies sich als zu gering zum Manöverieren. Der erste Flug nahm einen sehr unregelmäßigen Kurs im Verhältnis zum Boden. Infolge der Windstöße erhob sich die Maschine manchmal hoch in die Luft und manchmal stieß sie fast auf den Grund auf. Die folgenden Flüge nahmen an Stetigkeit und Länge in dem Grad zu, in welchem die Führer sich an den Gebrauch der Steuer gewöhnten, und beim vierten, der vom Augenblick an, wo das Geleise verlassen, bis zu dem, wo der Grund wieder berührt wurde, 59 Sekunden dauerte und sich über 259,80 m erstreckte, verfolgte die Maschine einen recht gleichmäßigen Kurs bis zu dem Moment, wo sie gerade einen Sandhaufen

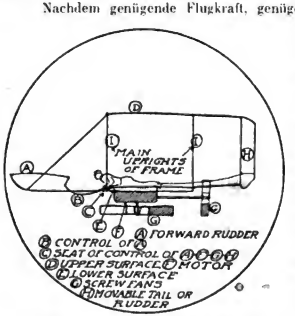
[1]) Nach anderen Quellen wäre eine der Schrauben als Hubschraube unter der Flugmaschine angebracht, so daß nur eine als Propeller dient, wie die hier beigegebenen Skizzen zeigen. D. R.

Digitized by Google

passiert hatte, der sie zum Höhersteigen veranlaßte. Beim Bestreben, sie wieder herabzubringen, wurde das Ruder zu weit gedreht. Die Maschine machte eine plötzlichere Schwenkung nach unten, als der Führer erwartet hatte; die umgekehrte Bewegung des Steuers kam ein wenig zu spät, um sie noch vom Berühren des Bodens abhalten zu können. Die Geschwindigkeit der Maschine im Verhältnis zum Boden betrug 4.47 m, durch die Luft von 13,41 zu 15,65 m per Sekunde. Bei allen Flügen fuhr sie dem Wind direkt in die Zähne, nahe über horizontalem Boden hin. Das Landen nach 59 Sekunden Flugdauer war nur das Resultat eines »slight error of judgement« seitens des Führers. Dieses ganze letzte Steuermanöver nahm wenig, wenn überhaupt mehr, als eine Sekunde in Anspruch.

Nur solche, welche mit der praktischen Aëronautik vertraut sind, können es würdigen, was es heißt, die ersten Versuche einer neuen Flugmaschine in einem Sturm von 11,18 m die Sekunde vorzunehmen.

Nachdem genügende Flugkraft, genügende Festigkeit und Kontrollierbarkeit endgültig festgestellt worden waren, packten die Erfinder sofort ihre Sachen zusammen und kehrten nach Haus (Dayton Ohio) zurück, mit dem Bewußtsein, daß das Zeitalter der Flugmaschinen nun endlich angebrochen sei. Wenn man sich die endlose Chronik von Beschädigungen und Unfällen bei Flugversuchen zurückruft, so atmet man förmlich auf, wenn man hört, daß die Wrightsche Maschine viermal mit voller Maschinenkraft von weit über 10 realen P. S. auf den Boden aufstreifte, ohne im geringsten darunter zu leiden. Dieses Verdienst ihrer Erfinder kann garnicht hoch genug veranschlagt werden. Noch niemand kam vor ihnen auf den einfachen Einfall, die Flugmaschine für den einzelnen Passagier gerade so groß und schwer zu bauen, daß ein derbes, festes Ding daraus würde.



Skizze der Wright'schen Flugmaschine aus „New-York Herald", 17. I. 04.

Die Wrightsche nicht automatische Kontrolliermethode, von der die Erfinder glauben, daß sie ganz neu sei, und die sicherlich auch, weil dabei kein Gewicht zu verschieben ist, bei großen Maschinen sich als ebenso effektvoll bewährt, wie bei kleineren, begreift außer den besonders angeordneten Steuern noch eine Vorrichtung in sich, die es gestattet, den entgegengesetzten Seiten (rechts und links) der Aërokurven je verschiedene Flugwinkel zu erteilen.

Wilbur Wright ist 36, Orville Wright 32 Jahre alt. Sie besitzen eine Fahrradfabrik und haben stets zusammen gearbeitet und alle ihre Experimente, wie auch den Bau der ersten praktischen Flugmaschine, auf eigene Kosten ausgeführt. Den Motor zur letzteren haben sie selbst entworfen und konstruiert. An dem denkwürdigen Erfolg gebührt einem jeden von beiden das gleiche Verdienst.

Da nur durch eine Indiskretion ein entstellender Bericht über das epochemachende Ereignis in die Öffentlichkeit gelangte, waren die Erfinder seitdem darüber noch ziemlich zurückhaltend. Nur eine lokale Zeitung brachte eine kurze authentische Berichtigung, im übrigen Teil der Presse tauchte die verblüffende Neuigkeit in entstellter Form auf und verschwand wieder wie ein Meteor. Unsere Zeitschrift ist vorläufig die einzige wissenschaftliche, die sich im Besitz einiger eingehenderer Angaben befindet. Doch zur Veröffentlichung von Details oder von Abbildungen halten die Erfinder, die als allemige »Aktionäre« niemandem verantwortlich sind, die Zeit noch nicht für gekommen.

Dienstbach.

Digitized by Google

„Lilienthal in Amerika."

Herr A. M. Herring stellt uns die hier folgende interessante Photographie zur Verfügung, zu der er das «copyright» besitzt.

Sie beweist einesteils, wie leicht die wichtigsten Vorgänge in der Flugtechnik am wenigsten bekannt werden, denn das copyright wurde bereits 1894 erteilt, und so wurden zur Zeit, wo die Lilienthalschen Flüge gerade erst anfingen, sich richtig zu entwickeln, und das allgemeine Aufsehen hervorzurufen, dieselben gleichzeitig im fernen Amerika mit einer, wie ersichtlich tüchtig und zugleich originell konstruirten Maschine nachgeahmt, ohne daß irgend jemand damals etwas davon erfuhr. Doch stellt uns Herr Herring das Beweismittel dieser gesetzlich im Jahre 1894 zur Kenntnis genommenen Photographie hauptsächlich zu dem folgenden Zwecke zur Verfügung:

Herring phot. Gesetzlich geschützt.

Herring's Kunstflugmaschine vom Jahre 1894 mit vorn befindlichem verstellbarem Horizontalsteuer.

Die glücklichen Erfinder der Flugmaschine, die Gebrüder Wright, schreiben ihren Erfolg besonders dem Fortschritt über Lilienthal hinaus zu, der darin besteht, daß zur Regulierung kein Gewicht mehr verschoben wird (was wegen des Trägheitsmoments bei größeren Maschinen nie mit der nötigen Plötzlichkeit geschehen kann), sondern daß Steuerruder, welche bei großen wie bei kleinen Maschinen ohne große Anstrengung in einem Augenblick gedreht werden können, zur Erhaltung des Gleichgewichts dienen. Durch die Anbringung des Horizontalsteuers vorn in Luft, die noch keine Tragewirkung auszuüben brauchte, erzielten sie dann eine besonders präzise Regulierung des Flugwinkels.

Wie auf der Photographie ersichtlich, hat Herring aber bereits vor 10 Jahren nicht nur gleichfalls Steuer angewendet, sondern zwei unabhängig verstellbare Horizontalsteuer gleichfalls vor den Tragefläche angebracht.

Digitized by Google

Die Ausbildung seines Regulators zog ihn später von der Weiterentwicklung der dann von den Wrights so glücklich benutzten Methode ab, doch dürfte er nochmals auf sie, als sein eigenstes Besitztum, zurückgreifen, um den Regulator und andere stabilitätsfördernde Einrichtungen zu unterstützen.

Mechanischer Kunstflug.

L'Aérophile. 11e Année, Nr. 12 (Dezember 1903), enthält eine sehr bemerkenswerte Arbeit von Oberst Renard über: Die Möglichkeit, einen Schraubenflieger unter Anwendung der gegenwärtig zur Verfügung stehenden leichten Explosionsmotoren in der Luft schwebend zu erhalten.

Dieses Schwebenderhalten einer Vorrichtung, die schwerer als Luft ist, durch Schrauben und Wärmemotoren wurde lange Zeit als überhaupt unmöglich angesehen. Erreichbar ist dieses Ergebnis auch nur unter Anwendung sehr leichter Motoren, mögen die verwendeten Schrauben von noch so leichter und vollendeter Bauart sein.

Mit Motoren von 10 kg per Pferdekraft ist eine solche Leistung nicht erreichbar; sie wird es mit Motoren, wie wir sie jetzt haben, von 5 und weniger Kilogramm Gewicht per Pferdekraft. Sie wird leicht erreicht, wenn diese Ziffer auf 2,5 kg und weniger herabsinkt, eine Anforderung, die der Technik bei den jetzigen Viertaktmotoren vollkommen erfüllbar ist. Allerdings sind dann sehr leichte und gut gebaute Schrauben nötig. Wir haben in Chalais-Meudon unter Anwendung einer eigenen Maschine eine große Anzahl von Versuchen mit Tragschrauben angestellt und eine Form gefunden (hélice optima), welche nach Belieben einen 5pferdigen Treibapparat mit einem Restauftrieb von 8 bis 10 kg hebt.

Die Eigenschaften dieser Schrauben lassen sich mit folgenden Formeln geben. Es sei:

x. = Schraubendurchmesser in Metern.
n. = Tourenzahl in der Sekunde.
A. = Auftriebskraft in Kilogrammen.
T. = die auf die Schraubenwelle übertragene Arbeit in Kilogrammetern,

dann ist:

$$A = 0{,}026 n^2 x^4 \quad \ldots \quad 1.$$

$$T = 0{,}01521 n^3 x^5 \quad \ldots \quad 2.$$

Das Gewicht derartiger Schrauben beträgt bei 1 m Durchmesser 0,5 kg und wenn man, praktischen Erwägungen folgend, die verschieden großen Schrauben geometrisch ähnlich baut, so ist für p gleich dem Gewicht einer Schraube und x gleich dem Durchmesser:

$$p = 0{,}5\ x^3 \text{ in Kilogramm} \quad \ldots \quad 3.\ ^1)$$

(Gewicht einer Schraube proportional dem Kubus des Durchmessers.)

Endlich beträgt die Beanspruchung, der sie ohne Gefahr des Bruchs ausgesetzt werden können, 10 kg Auftrieb für die Schraube von 1 m und diese äußerste Beanspruchung wächst mit dem Quadrat des Durchmessers:

$$B = 10\ x^2 \quad \ldots \quad 4.$$

Eliminiert man aus 1. und 2. das n, so gelangt man zu einer Gleichung für den Auftrieb H. eines Systems von zwei Schrauben als Funktion des Durchmessers derselben x und der verwendeten Pferdekräfte y:

$$H = 8{,}85\ x^{\frac{2}{3}}\ y^{\frac{2}{3}} \quad \ldots \quad 5.$$

(In dieser Formel ist angenommen, daß der Nutzeffekt des Übertragungsmechanismus gleich 0,9 sei.)

---

[1]) Dieser Ansatz ist entschieden zu günstig. Nur wenn der Gesamtauftrieb die in Gleichung 4 liegende Beschränkung erfährt, ist er mit den Grundsätzen der Festigkeitslehre vereinbar. Die Beschränkung des Auftriebes, die in Gleichung 4 liegt, ist in den späteren Rechnungen anscheinend nicht benützt.

Digitized by Google

Die ganze Vorrichtung kann sich erheben, sobald H größer ist, als die Summe der Gewichte des Motors und der beiden Schrauben. Ist π_1 das Gewicht des Motors per Pferdekraft (poids spécifique), π_2 jenes einer Schraube von 1 m Durchmesser (p. sp. des hélices) und q das Gewicht der ganzen Vorrichtung, so ist $q = \pi_1 \cdot y + 2\ \pi_2 \cdot x^3$. Bedeutet ferner Z den Überschuß des Auftriebs H über das Gewicht q, so kann man Z als die vom Apparat in der Luft getragene «Nutzlast» bezeichnen. Es ist folgerichtig:

$$Z = H - q,$$

$$Z = 8{,}85\ x^{\frac{2}{3}} - 2\ \pi_2\ x^3 - \pi_1\ y \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6.$$

Mit dieser Formel ist leicht zu beweisen, daß man einen Schraubenflieger von 5 Pferdekräften tatsächlich zum Aufsteigen bringen kann. Wird $\pi_1 = 5$ gesetzt (5 kg per Pferdekraft), $\pi_2 = 0{,}5$ und $y = 5$, so erhält man $Z = 8{,}85\ x^{\frac{2}{3}} - y^{\frac{2}{3}} - x^3 - 25$.

Das gehobene Nutzgewicht Z, negativ bei $x = 0$ und $x = \infty$, hat ein Maximum bei $x = 2.12$. Bei diesem Wert von x kann die Vorrichtung sich erheben und die Einzelwerte ergeben sich wie folgt:

Gesamtauftrieb H	42,9 kg
Gewicht des Motors	25,0 kg
» der Schrauben	9,5 » — 34,5 »
Summe	34,5 kg
Zu hebendes Nutzgewicht Z = ...	8,4 kg

Dieser Überschuß des Auftriebs würde reichlich genügen für das Gerüste, die Kraftübertragung und das Betriebsbrennmaterial für eine Stunde Fahrzeit.

Es ist also schon jetzt mit unseren Schrauben und gewöhnlichen Automobilmotoren möglich, den interessanten Versuch des Schwebens eines Schraubenfliegers auszuführen.

Dieser grundlegende Versuch wird große Bedeutung haben, aber ohne eine weitere ganz bedeutende Erleichterung der Motoren wird es nicht gelingen, eine größere Nutzleistung als 8—10 kg zu erlangen. Die Funktion Z (Nutzgewicht oder Restauftrieb) kann in dem allgemeinen Fall bestimmt werden, indem man den «spezifischen Gewichten» π_1 und π_2 von Motor und Schrauben ihre allgemeine Bedeutung läßt:

$$Z = a\ x^{\frac{2}{3}} - y^{\frac{2}{3}} - 2\ \pi_2 x^3 - \pi_1 y \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 7.$$

Nimmt man a, π_1 und π_2 als experimentell gegeben an, so erscheint Z als Funktion der beiden Variablen x und y (Schraubendurchmesser und Pferdestärken des Motors). Eine leichte Untersuchung zeigt, daß für die bestimmten Werte von x und y das Nutzgewicht Z ein immer positives Maximum hat, gegeben durch die Gleichung:

$$Z\,m = \frac{64}{81^3}\ \frac{a^6}{\pi_1^6\ \pi_2^2} = 0{,}0012043\ \frac{a^6}{\pi_1^6\ \pi_2^2} \quad . \quad . \quad 8.$$

Es ist somit das Maximum der gehobenen «Nutzlast» proportional der 9. Potenz des Koeffizienten a, der nur von der Vollkommenheit der Schraubenform abhängt und für welchen eine Verbesserung nicht in Aussicht steht.[1]) Es ist umgekehrt proportional dem Quadrat des «spezifischen Gewichts» der Schrauben und der 6. Potenz des «spezifischen Gewichts» des Motors.

Am Gewicht der Schrauben ist nicht viel einzusparen, aber es besteht kein Hindernis, an Leichtigkeit der Motoren etwas zu gewinnen, und in dieser Richtung ist eine außerordentlich rasche Steigerung des Maximums der «Nutzlast» Z m der Schraubenflieger zu gewärtigen.

Die Gleichung 8 gibt bei Annahme der oben angesetzten Werte, d. h. für $a = 8{,}85$, $\pi_1 = 5$ und $\pi_2 = 0.5$: Z m = 10,3 kg.

---

[1]) Vergl. die folgende Abhandlung. D. R.

Digitized by Google

Setzt man für das «spezifische Gewicht des Motors» die Werte 10 bis 1 ein, so ergeben sich für Z nachstehende Werte:

Werte von π_1 (Gewicht per Pferdekraft)	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Werte von Z m (Maximum der Nutzlast)	0,160	0,302	0,612	1,36	3,44	10,03	39,2	220	2506	160 000

Die Tabelle läßt den ungeheuren Einfluß des «spezifischen Motorgewichts» erkennen. Mit Motoren von 1 kg per Pferdekraft würde man 160000 kg heben können.[1]) Dieses «Nutzgewicht» fällt für Motoren von 3 kg per Pferdekraft auf 220 kg, für solche von 5 kg per Pferdekraft auf 10 kg und endlich für solche von 10 kg per Pferdekraft auf 160 g.

Es ergibt sich, daß es schon jetzt mit Motoren von 5 kg Gewicht und unseren Schrauben möglich ist, den grundlegenden Versuch längeren Schwebens eines Schraubenfliegers mit einigen Pferdekräften zu machen. Man wird 1 oder 2 Menschen mit diesen Schrauben heben können, sobald das Motorengewicht unter 3 kg für die Pferdestärke gesunken ist, und man wird Flugvorrichtungen von mehreren Tonnen Gewicht bauen können, wenn einmal das Motorengewicht per Pferdekraft nicht mehr als 2 kg beträgt. Die Bedeutung dieser Zahlenangaben für die Zukunft des Kunstfluges erscheint so groß, daß es sich rechtfertigt, sie unmittelbar bekannt zu geben. Die Gleitflieger, welche eine so kraftsparende Unterstützung liefern, werden zweifellos die Flugapparate der Zukunft sein, doch bedürfen sie, um vollkommen zu sein, zweckmäßiger Aufstiegs- und Landungsmittel, die ihnen nur richtig angewendete Schrauben bieten können.

Es ist wahrscheinlich, daß solche gemischte Vorrichtungen es sind, die in Zukunft uns das Mittel bieten werden, rasch, sicher und ohne Beihilfe von Ballons uns in den Lüften zu bewegen. gez. Col. Ch. Renard.

(Mitteilung an die Akademie der Wissenschaften in Paris durch M. M. Levy, Sitzung vom 23. November 1903, in freier Übersetzung.)

Über die Güte der Tragschrauben.

Wir haben (23. Nov. 1903) eine Formel aufgestellt, welche das «Nutzgewicht-Maximum» angibt, das ein Schraubenflieger zu zwei Schrauben zu tragen vermag:

$$Z\,m = \frac{64}{81^3}\,\frac{K^9}{\pi_1^6\,\pi_2^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 1.$$

wobei π_1 und π_2 die «spezifischen Motor- und Schraubengewichte» bedeuten und K den Koeffizienten, welcher von der Vollendung der verwendeten Schraubenform abhängt.

Wie ist nun diese Vollendung messend zu behandeln? Kann sie durch eine einfache Zahl ausgedrückt werden? Dies soll heute erörtert werden:

Wenn für eine gegebene Schraube das Verhältnis zwischen dem getragenen Gewicht zur verwendeten Arbeit konstant wäre, so könnte dieses Verhältnis $\frac{A}{T}$, das wir «Wirkungsgrad der Schraube» nennen können, zur Abwägung und selbst zur Messung der Vollkommenheit der Schraube dienen und die beste wäre jene mit der größten Wirkung.

Diese Wirkung ist aber veränderlich für eine Schraube und wechselt auch bei gleicher Schraubenform mit der Größe des Apparats,[2]) es ist also ein anderer Weg zu suchen. Wir wollen zeigen, daß die Vollendung einer Schraubenform durch eine ein-

[1]) Vorausgesetzt, daß die Schrauben nicht zu groß werden. D. R.

[2]) Sie wechselt im umgekehrten Verhältnis zur Winkelgeschwindigkeit und gleichartig für alle ähnlichen Schrauben, sie ist umgekehrt proportional zur Geschwindigkeit an den äußeren Flügelenden.

Digitized by Google

fache Zahl ausgedrückt werden kann, die nicht nur für eine gegebene Schraube, sondern für alle ihr geometrisch ähnlichen (derselben Form angehörigen) gilt: Diese bezeichnende Zahl möge «Güte der Tragschraube» heißen.

Satz I. Für eine gegebene Schraube ist das Verhältnis zwischen dem Kubus des Auftriebs und Quadrat der in der Sekunde verwendeten Arbeit eine konstante Zahl.

Wir haben in der Tat gesehen, daß die Gleichungen, welche den Auftrieb und die Sekundenarbeit geben, von der Form sind:

$$A = \alpha_0 n^2 x^4 \quad \ldots \quad 2.$$

$$T = \gamma_0 n^3 x^5 \quad \ldots \quad 3.$$

α_0 und γ_0 Koeffizienten, welche nur durch Versuch festgestellt werden können; n Zahl der Umdrehungen per Sekunde; x Durchmesser der Schraube in Meter; A Auftrieb in Kilogramm; T aufgewendete Arbeit in Kilogrammeter per Sekunde.

Hieraus erhält man leicht:

$$\frac{A^3}{T^2} = \frac{\alpha_0^3}{\gamma_0^2} x^2 \quad \ldots \quad 4.$$

als konstante Größe für eine Schraube.

Satz II. Bei einer Tragvorrichtung, die aus einer einfachen, rechtwinkligen, schmalen, horizontalen Fläche, die sich vertikal herabsenkt, besteht, ist das Verhältnis zwischen Kubus des Auftriebs (Liftwiderstandes) und Quadrat der per Sekunde verbrauchten Arbeit auch eine konstante Zahl (eine seit lange bekannte Eigentümlichkeit).

Man hat in der Tat für einen mit der Geschwindigkeit V sich senkenden Apparat von der Fläche S:

$$A = \varphi S V^3$$

$$T = \varphi S V^3$$

$$\text{woraus:} \quad \frac{A^3}{T^2} = \varphi S \quad \ldots \quad 5.$$

φ ist Koeffizient des senkrecht wirkenden Luftwiderstandes.

Satz III. In Beziehung auf Tragwirkung ist eine Schraube gleichwertig mit einer rechteckigen schmalen Fläche. Es geht dies aus dem Obigen hervor.

Folgesatz: Die Oberfläche S' solcher schmalen, einer Schraube gleichwertigen Ebene wird gegeben sein durch die Beziehung:

$$\frac{\alpha_0^3}{\gamma_0^2} x^2 = \varphi S'$$

$$\text{woraus:} \quad S' = \frac{1}{\varphi} \frac{\alpha_0^3}{\gamma_0^2} x^2 \ ^{1}) \quad \ldots \quad 6.$$

Im Hinblick auf die Beziehungen zwischen Auftrieb und Arbeitsverbrauch kann so jede Tragschraube ersetzt werden durch eine schmale, horizontale, sich vertikal senkende, rechteckige Ebene von der Oberfläche S', der

«mit der Schraube gleichwertigen Fläche.»

Das konstante Verhältnis $\frac{A^3}{T^2}$ ist deren Leistung.

Die der Schraube gleichwertige Oberfläche ist der Quotient aus der Leistung (Kraftwirkung) durch den Luftwiderstands-Koeffizienten φ.

Führen wir nun die Benennung «Stützfläche» ein für die von den Flügelenden beschriebene Ringfläche, so kann folgender Satz leicht aufgestellt werden:

Satz IV. Das Verhältnis zwischen der «gleichwertigen Oberfläche» zur «Stützfläche» ist für alle geometrisch ähnlichen Schrauben (Schrauben der gleichen Form) eine konstante Zahl.

---

[1]) Zur Vereinfachung ist in der ganzen Abhandlung angenommen, die Luft habe eine unveränderliche Dichtigkeit von 1.25 kg per Kubikmeter und φ sei diesem mittleren Wert entsprechend konstant = 0,085.

Digitized by Google

In der Tat ist die Stützfläche der Definition nach gleich $\frac{\pi x^2}{4}$ und die Gleichung 6 gibt einfach:

$$\frac{S'}{\frac{\pi x^2}{4}} \text{ oder } \frac{S'}{S} = \frac{4 x_0^3}{\pi \varphi \gamma_0^2} \quad \ldots \ldots \quad \ldots \quad 7.$$

eine konstante Zahl für alle Schrauben gleicher Form, weil vom Durchmesser unabhängig.

Dieses Verhältnis $\frac{S'}{S}$ schlagen wir vor: «Güte (Beschaffenheit) der Tragschraube» zu nennen und führen dafür die Bezeichnung Q ein. Dieselbe ist klar zu handhaben, denn eine Schraube von der Beschaffenheit (2) z. B. ist gleichwertig einer schmalen rechteckigen Ebene, deren Oberfläche doppelt so groß ist als jene der von den Schraubenflügeln beschriebenen «Stützfläche».

Die Güte ist von der Größe der Schraube unabhängig, ebenso von der Dichtigkeit der Luft. Sie hängt nur ab von der Form der Schraube. Sie wechselt mit dem Umriß der Schraube (Schraubenumgrenzungslinie), der Zahl der Flügel, den auf sie treffenden Bruchteil des ganzen Schraubenganges etc., aber sie wechselt jedenfalls außerordentlich mit dem Verhältnis j der Schraubenhöhe zum Durchmesser x.

Die mit unserer Prüfungsmaschine für Schrauben (doppelte dynamometrische Wage), von der wir demnächst berichten, gemachten Versuche ließen uns ersehen, daß die Zahl der Flügel, der auf die Schraube treffende Bruchteil des ganzen Schraubenganges und die Umrißlinie der Flügel wohl einen gewissen Einfluß auf die Güte haben, aber daß diese in erster Linie abhängt von der relativen Ganghöhe j.

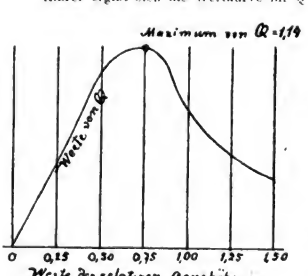
In einer Reihe zweiflügeliger Schrauben (Reihe Nr. 4), von denen wir einige herausgreifen, bei denen der Durchmesser gleichmäßig 1 m betrug, während die Ganghöhe zwischen 0,25 m und 1,50 m um den gleichbleibenden Betrag von 0,25 m anwuchs, wobei der auf die Schraube treffende Bruchteil der Ganghöhe unverändert blieb, wurden folgende Ergebnisse erhalten:

Nr. der Schraube:	1	2	3	4	5	6
Ganghöhe:	0,25 m	0,50 m	0,75 m	1,00 m	1,25 m	1,50 m
$Q = S' : S$:	0,48 „	1,01 „	1,14 „	0,76 „	0,52 „	0,38 „

NB. Zur Berechnung von Q wurde der Wert von φ zu 0,085 für das durchschnittliche spezifische Gewicht der Luft zu 1,25 kg. angenommen.

Man sieht, daß Q für die Schraube 3 ein Maximum wird, deren Ganghöhe $^3/_4$ des Durchmessers beträgt, und daß der Wert sehr rasch nach den beiden Seiten der Reihe sinkt.

Klarer ergibt sich die Wertkurve für Q aus einem Diagramm:



Man sieht, daß unsere beste Schraube mit der von ihr umschriebenen Stützfläche um weniges die schmale Ebene von gleicher Oberfläche übertrifft, weil ihre Güte Q gleich 1,14 ist. Doch könnte man sich fragen, ob nicht Q vergrößert werden könne und innerhalb welcher Grenzen, eine Frage von großer Bedeutung für die den Schraubenfliegern gebotenen Aussichten auf Erfolg.

Die Antwort ergibt sich aus der Fassung des folgenden Satzes, den zu erläutern uns heute der Raum fehlt:

Satz V. Die Güte einer Tragschraube ist proportional ihrem Nutzeffekt ρ als Ventilator.

Digitized by Google

Es ist also $Q = \mu \rho^2$, worin μ eine konstante Zahl, unabhängig von der Größe und Kraft der Schraube und von der Dichtigkeit der Luft.

Läßt man für unsere Koeffizienten 0,085 gelten, so erhält man für μ den Wert 5,996 oder die runde Zahl 6.

Man hat dann $Q = 6 \rho^2$ und da ρ nie größer als 1 sein kann, so kann man unmittelbar schließen, daß die Güte Q einer Tragschraube eine absolute obere Grenze gleich 6 hat. Man sieht, daß bezüglich der Güte noch viel zu gewinnen ist.

Führt man Q in die Formel für die Nutzlast eines Schraubenfliegers mit zwei Schrauben ein, so wird sie unter Beibehaltung der Kraftleistung für die Übertragung im Betrag von 0,9:

$$Z_m = \frac{27}{\pi} \frac{100}{\frac{6}{1} \pi \frac{2}{2}} Q^3 \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 8.$$

Die Nutzlast oder der schließliche Auftrieb ist unter sonst gleichen Umständen proportional dem Kubus der Güte. Sollte man jemals für diese den Grenzwert (6) erreichen, so würden die Zahlen, welche wir für das Maximum der Nutzlast am 23. November v. Js. entwickelt haben, ungefähr 200fach vergrößert und die 10 kg Auftrieb, welche wir mit Motoren von 5 kg per Pferdekraft haben, würden sich auf 2 Tonnen vermehren. Die Lösung des mechanischen Schraubenfluges wäre sehr leicht.

Ohne soweit gehen zu wollen, kann man hoffen, den Wert Q bedeutend zu erhöhen, indem man die Leitlinie der Schrauben verändert und indem man dem Durchschnitt der Schraubenflügel eine leicht gewölbte Form gibt, deren Vorteile für Gleitflächen durch viele Flugtechniker, vor allem durch den betrauerten Lilienthal dargelegt wurden.[1])

Diese Untersuchung hat große Bedeutung und wir wären glücklich, wenn diese Mitteilung das Ergebnis hätte, neue Versuche und Studien über die Tragschrauben zu veranlassen, deren endgültige abschließende Würdigung noch in weiter Ferne steht.

Oberst Renard.

(Mitteilung an die Akademie der Wissenschaften in Paris durch M. M. Levy, Sitzung am 30. November 1903.) (Übers.) K. N.

Kleinere Mitteilungen.

Die Schweizer Luftschifferabteilung, welche ihre Organisation im Sommer 1902 vollendete, hat bei den Übungen im Herbst 1903 schon sehr bemerkenswerte Verwendung gefunden. Am 8. September von Bern nach Graenichen marschiert, wurde die Abteilung der Avantgarde einer Division zugewiesen und machte am 11. September bei Ober-Kulm (S.S.O. Aarau) ihren ersten Aufstieg auf ca. 300 m bei sehr unsichtigem Wetter. Es gelang, ein zur Flankendeckung entsendetes Detachement auf seinem Wege zu beobachten. Am nächsten Tage einer anderen Division zugeteilt, hatte die Abteilung vom Füllungsplatz Sursee (N. Sempacher See) 16 km nach Roemersdorf mit gefülltem Ballon zu marschieren und dabei die Straßen von Münster (N.O. Sursee) zu passieren. Sie war abends zum Aufstieg bereit. Auf weite Entfernung konnten die Bewegungen der anderen Division erkannt und gemeldet werden. Als Regenwetter eintrat und die Abteilung über die Steilgänge des Hasenberges (W. Zürich) gegen Remetswyl beordert wurde, kam sie zwar nicht rechtzeitig an, um einen Brückenschlag des Gegners bei Reußtal noch in den Vorbereitungen beobachten und melden zu können, doch hatten nur die schlechten Wege das Eintreffen zu günstigem Aufstiegsplatz verhindert. Am 16. September hatte die Abteilung um 5 Uhr morgens bei Albisrieden zu stehen, machte dort 1½ Stunden später einen Aufstieg und meldete trotz Bewaldung und unklarer Luft die feindlichen Bewegungen nach Arni (ca. 7 km) und nach Rueti und Urdorf. Die Meldung geschah wie

[1]) Vergl. dazu die Äußerung desselben Autors in der vorigen Abhandlung, wonach „eine Verbesserung der Schraubenform nicht in Aussicht steht". D. R.

Digitized by Google

gewöhnlich telephonisch, dann durch Boten und wieder Telephon. Es ist bemerkenswert, daß die Abteilung während der 10tägigen Übungen keinen Rasttag, dagegen viele weite und rasche Märsche hatte (ca. 5 km per Stunde) und daß sie ohne einen Marschkranken und mit vollkommen gut erhaltenen Pferden und Material nach Bern einrückte. Der Führer, Major Chavannes, hält die schweizerischen Transportwagen für die besten jetzt bestehenden. Das sonstige Material hat sich gut bewährt. Es soll zur besseren Verbindung der Bodenstation mit dem Hauptquartier noch ein leichter zweispänniger Telegraphenwagen, ähnlich der französischen Déroulouse, eingestellt werden. Außerdem ist geplant, möglichst viele Generalstabsoffiziere zu den Übungen der Ballonabteilung beizuziehen und die Beobachtungen aus dem Ballon als Ausbildungszweig derselben zu behandeln. Da man in der Schweiz ziemlich konservativ und eher geneigt ist, bei andern Nationen Erprobtes anzunehmen, so ist dies bemerkenswert. K. N.

Der Santos Dumont Nr. 7. Bei einem längeren Aufenthalt in New-York im Januar machte Santos Dumont die folgenden Angaben über sein Modell Nr. 7, das für die Beteiligung am Wettbewerb in St. Louis in Aussicht genommen ist: Es ist als «Rennmaschine» gebaut und sehr dünn und lang. Das Versteifungsgerüst ist dem Ballon ungewöhnlich nahe gebracht. Der Korb befindet sich hinten im Gerüst. Über die ganze Länge des letzteren erstreckt sich eine Welle für die zwei Propeller, welche an beiden Enden des Gerüstes angebracht sind. Dieselbe ist in der Mitte geteilt und durch Zahnräder mit einer anderen senkrechten Welle in Verbindung gebracht, die in der Länge von einigen Metern vom Maschinenraum aus heraufreicht. Der Motor nämlich befindet sich überhaupt nicht im Versteifungsgerüst, sondern in einem kurzen weiteren Rahmen von ähnlicher Form, der darunter aufgehängt ist. Die senkrechte Welle ist mit einem Gitterwerk umgeben und durch Universalgelenke so mit dem Motor verbunden, daß der ganze Maschinenraum sich pendelnd vor- und zurückbewegen läßt, wodurch die Neigung der Längsachse des Flugschiffs gegen den Horizont reguliert werden soll. Der Maschinenraum soll mit allem Inhalt — Motor, Wasser, Benzin u. s. w. — an 400 kg wiegen und es ist die Rede von einigen 70 P.

Auf das Verhalten dieser Maschine im Wind darf man gespannt sein. Von entsprechend schneller Verschiebung von 400 kg bei einem plötzlichen Windstoß kann kaum die Rede sein. Die tiefe Lage eines so bedeutenden Gewichts könnte leicht zu solch ernstlichen Pendelungen, bezw. Stampfbewegungen führen, daß der Vorteil der schlanken Ballonform dadurch ganz illusorisch würde. Die ganze enorme Gesamtlänge der drei Wellen bei dieser langgestreckten Form spricht auch nicht gerade für den prinzipiellen Vorteil der Konzentrierung des ganzen Motorgewichts auf einen Punkt (welche unter den gegebenen Umständen auch die Festigkeit des Versteifungsrahmens auf eine harte Probe stellen könnte). Db.

Ein eigentümlicher Unfall ereignete sich beim Auflassen eines Drachenfliegers mit Meßinstrumenten vom Wiener Arsenal aus, indem der Draht riß und über eine Starkstromleitung so zu liegen kam, daß ein Ende am Boden, das andere auf einem Schindeldach (Simmeringer Hauptstraße 19) ruhte. Zufällig in der Nähe befindliches sachkundiges Personal beseitigte mittels Isolierzange die Gefahr. Der Drache flog weiter und wurde später von Leuten der Luftschifferabteilung nebst Instrumentenkiste eingeholt. K. N.

Digitized by Google

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

Die Ballonfahrten des Berliner Vereins für Luftschiffahrt im Jahre 1903.

Nr. i. Jahr	Nr. üb.	Datum	Führer	Mitfahrende	Dauer Std.	Dauer Min.	Länge d. Fahrt km	Durchschnittsgeschwindigkeit in der Stunde	Landungs-Ort	Ballon	Bemerkungen
1	307	3. 1. 03	Ob.-Lt. E. v. Kleist	Dr. Weingärtner, Lt. v. Neumann, E. Belling	5	12	280	53,8	Giesen	Sigsfeld	
2	308	8. 1. 03	Lt. Davids	Ob.-Lehrer Dr. Silomon	5	12	180	34,6	Einbeck	Süring	von Barmen aus
3	309	15. 1. 03	Dr. Bröckelmann	Dr. v. Manger, Lt. Siebert, Lt. Coenegracht	6	22	250	39,2	Hannover	Sigsfeld	
4	310	17. 1. 03	Lt. Klotz	Ob.-Lt. v. Veltheim, Ob.-Lt. v. Stockhausen, Lt. Seiffelsben	7	13	365	53,4	Apenrade	Berson	
5	311	24. 1. 03	Ob.-Lt. Seyd	Ob.-Lt. Jentsch, Lt. Stelling, Lt. v. Weiher	4	30	100	35,5	Kutschkau b. Bentschen	Sigsfeld	
6	312	6. 2. 03	Lt. Herwarth v. Bittenfeld	Neven du Mont, Lt. Geerdtz	4	55	100	20,4	Gartz a. O.	"	
7	313	7. 2. 03	Lt. v. Milczewsky	Lt. v. Mecklenburg, Lt. Frhr. v. Schlotheim	4	10	220	52,8	Schönlanke	Berson	
8	314	7. 2. 03	Hptm. v. Rappard	Kpt.-Lt. a. D. Schütte, Dr. med. Lyburg, Molineus	3	35	160	44,6	Höxter	Süring	von Barmen aus
9	315	14. 2. 03	Ob.-Lt. Killisch-Horn	Max F. Schmidt, Lt. Richter	1	40	85	51	Wartenberg i. d. N.-M.	Berson	
10	316	17. 2. 03	Lt. Klotz	Harry Pringsheim, Lt. Siebert, Lt. Henke	6	46	325	48	Ohlau	Sigsfeld	
11	317	19. 2. 03	Lt. Herwarth v. Bittenfeld	Frl. Herwarth v. Bittenfeld, Neven du Mont, John Lavery	4	40	225	48,2	Buk b. Posen	Berson	
12	318	21. 2. 03	Dr. Bröckelmann	la Quinte, Max Krause	4	40	330	75	Thorn	Sigsfeld	
13	319	26. 2. 03	Ob.-Lt. Briegleb	Frhr. v. Hewald, Louis Harras	4	—	145	36,2	Ziegenort a. Haff	Berson	
14	320	5. 3. 03	Lt. Stelling	Lt. Draudt, Lt. Menzel, Ref. Hugo Th. Simon	7	—	300	42,9	Konitz	Sigsfeld	
15	321	7. 3. 03	Dr. Bröckelmann	Frhr. v. Hewald, Frfr. v. Hewald	2	50	60	21,2	Freienwalde	Berson	
16	322	11. 3. 03	Ob.-Lt. Hildebrandt	Ass. Dr. Hasenkamp, Dr. ing. Reißner, Ob.-Lt. Seyd	5	15	30	5,8	Kremmen	Sigsfeld	
17	323	13. 3. 03	Ob.-Lt. v. Veltheim	Lt. Leo v. Tiedemann, Lt. v. Dungern	14	55	68	4,6	Goertzke	"	Nachtfahrt
18	324	14. 3. 03	Lt. v. Weiher	Lt. v. Mitzlaff, Lt. Graf Finkenstein, Lt. v. Mitzlaff	3	15	16	4,9	Schönfließ b. Berlin	Berson	
19	325	18. 3. 03	Ob.-Lt. de le Roi	Frau de le Roi, E. Andreack, Dr. R. Meyer	2	56	150	51,1	Anklam	Sigsfeld	
20	326	22. 3. 03	Hptm. v. Krogh	Erich Struck, Reichsbankdir. Wulff	6	46	320	47,3	Wittstock a. Dosse	Berson	von Osnabrück aus
21	327	25. 3. 03	Lt. Stuhlmann	v. Brietzke, Dr. Hartog, Lt. Rückforth	5	5	150	29,5	Ducherow	Sigsfeld	
22	328	28. 3. 03	Ob.-Lt. v. Giese	Lt. Zinker, Lt. Feldmann	4	35	190	41,5	Schloppe	Berson	
23	329	4. 4. 03	Lt. Dunst	Paul Wittich, Lt. v. Frankenberg (Art.), Lt. Wilhelmi	3	55	195	50,1	Dramburg	Sigsfeld	
24	330	11. 4. 03	Lt. Klotz	Rittm. d. Res. Jürst, Harry Pringsheim, Lt. v. Frankenberg (2. G.-Rt.)	4	—	110	27,5	Schmiedeberg, Prov. Sachs.	Berson	
25	331	18. 4. 03	Lt. Brandenstein	Hptm. a. D. Tanera, Lt. v. Behr, Attachée v. Krause	2	35	30	11,6	Zeuthen b. Berlin	"	
26	332	18. 4. 03	Hptm. v. Krogh	Lt. Wandesleben	13	30	700	51,8	Kilb, Nieder-Oesterreich	Sigsfeld	von Osnabrück aus Nachtfahrt
27	333	25. 4. 03	Ob.-Lt. v. Giese	Lt. Feldmann, Lt. Dubois, Lt. Benecke	6	9	335	54,6	Skjelskör auf Seeland	Pannewitz	Ballon verbrannt
28	334	26. 4. 03	Ob.-Lt. v. Klüber	Max F. Schmidt, Lt. v. Oheimb, Frhr. v. Gaudecker	3	48	90	23,6	Zichow b. Passow	Berson	
29	335	2. 5. 03	Ob.-Lt. Eberhardt	Lt. v. Rundstedt, Lt. Holthoff v. Faßmann	7	—	29	4,1	Lorch a. Rh.	Süring	von Wiesbaden aus

Nr. i. Jahr	Nr. überh.	Datum	Führer	Mitfahrende	Dauer Std.	Dauer Min.	Länge der Fahrt km	durchschnittl. Geschwindigkeit in der Stunde	Landungs-Ort	Ballon	Bemerkungen
310	3306	9| 5| 03	Lt. Sachs	Rechtsanwalt Schmilinsky, Dr. v. Mauger	3	—	110	36,7	Wörlitz	Berson	
311	3307	16| 5| 03	Lt. Dunst	W. Gurlt, Lt. Henke, Lt. Geerdtz	3	47	100	28,5	Sternberg	„	
312	3308	20| 5| 03	Ob.-Lt. E. v. Kleist	Dr. Weingärtner, Lt. v. Neumann	14	47	490	33,9	Allenstein	Süring	Nachtfahrt
313	3309	21| 5| 03	Ob.-Lt. v. Stockhausen	Hptm. Frhr. v. Gregory, Hptm. v. Roseuberg, Referendar Dr. Springer	2	3	73	36	Gorgast b. Küstrin	Sigsfeld	
314	3310	23| 5| 03	Lt. Hoffmann	Ref. Dr. Hedemann, Reg.-Bauf, Contag	0		50	8,4	Möthlow b. Nauen	Berson	
315	3311	13| 6| 03	Lt. Dunst	Lt. Geerdtz, Lt. Schumacher	13	13	308	20,3	Warburg	Sigsfeld	Nachtfahrt
316	3312	20| 6| 03	Lt. Dunst	Fabr.-Bes. PJ Gurlt, Rittergutsbes. Holtz, Lt. Graf Dohna, Alfred	2	43	63	25,2	Trebnitz i Mark	Berson	
317	3313	20| 6| 03	Ob.-Lt. Haering	Ob.-Lt. Lucas, Landmesser Wittenburg	2	53	71	8,5	Übungsplatz Lockstädt	Süring	v. Neumünster aus
318	3314	27| 6| 03	Hptm. v. Tschudi	E. Gumprecht, Frau Clara Gumprecht	3	24	40	13,3	Luckenwalde	VIII	
319	3315	28| 6| 03	Lt. Dunst	Rittergutsbes. Holtz	10	—	301	30	Odensee auf Fünen	Süring	Nachtfahrt
320	3316	11| 7| 03	Dr. Linke	Prof. Dr. Wichert, Dr. Gerdien	14	30	157	10,8	Butzbach	Sigsfeld	von Göttingen aus, wissensch. Nachtf.
41	3317	3| 7| 03	Lt. Zawada	Dr. M. Witte	1	—	14	14	Übungsplatz Posen	Berson	von Posen aus
42	3318	4| 7| 03	Ob.-Lt. E. v. Kleist	Lt. Krauss, Paul Weingärtner, Lt. de la Motte-Fouqué	2	45	90	32,7	Drewitz b. Küstrin	Süring	
43	3319	4| 7| 03	Hptm. Sperling	Prof. Dr. Struve, Dr. Mohr	5	—	103	20,6	Kl.-Kirschbaum b. Drossen	VIII	
44	3320	7| 7| 03	Ob.-Lt. v. Klüber	Ob.-Lt. Frhr. v. d. Bussche-Ippenburg, Lt. Graf v. Arnim, Lt. v. Versen, Max	1	53	61	36	Angermünde	Süring	
45	3321	11| 7| 03	Lt. Zawada	Reg.-Ass. Frhr. v. Schroeder, Lt. Geissler	3	33	126	35,5	Trebnitz b. Breslau	Berson	von Posen aus
46	3322	11| 7| 03	Ob.-Lt. E. v. Kleist	Dr. Otto Th. Simon, Lt. Siebert	9	7	274	30,3	Schmiedeberg	Sigsfeld	Nachtfahrt
47	3323	15| 7| 03	Lt. Zawada	Reg.-Rat Frhr. v. Schroeder, Reg.-Rat Ludowici	3	33	83	25,3	Mogilno	Berson	von Posen aus
48	3324	17| 7| 03	Lt. George	Hptm. Dey, Ing. Blancke	8	50	71	18,5	Freienwalde	VIII	
49	3325	19| 7| 03	Lt. Zawada	Ob.-Lt. d. L. Booth, Lt. Pfaff	2	10	100	48,5	Skulsk Guv. Kalisch	Berson	von Posen aus
50	3326	29| 7| 03	Ob.-Lt. Seyd	Landrat v. Jagow, Lt. v. Rogister, Ober-Lt. Graf Königsmarck	3	13	90	28,3	Bredenfelde il Meckl.	Süring	von Perleberg aus
51	3327	31| 7| 03	Lt. Herwarth v. Bittenfeld	Ob.-Lt. Eschenhagen, Lt. Rummel	2	10	80	36,9	Altenkirchen, Neum.	VIII	
52	3328	2| 8| 03	Dr. Linke	Prof. Dr. Nernst, Prof. Dr. Wiechert	3	30	126	39	Gr. Wirschleben il Anh.	Sigsfeld	von Göttingen aus, wissensch. Fahrt
53	3329	7| 8| 03	Ob.-Lt. Hildebrandt	Landr. Frhr. v. Techammer, Lt. d. R. Graf zu Dohna-Schlodien	1	—	50	50	Fürstenwalde	„	
54	3330	26| 9| 03	Lt. Braun	Dr. Warnecke, Lt. Staunau, Lt. Wilke	3	13	73	23,4	Letschin il Oderbr.	Süring	
55	3331	10| 10| 03	Lt. Benecke	Frhr. v. Hewald, Louis Harras	3	14	83	26,3	Schwedt a. O.	Sigsfeld	
56	3332	20| 10| 03	Hptm. v. Abercron	Hptm. Engel, la Quante, Lt. v. Frankenberg (Art.)	3	43	44	11,9	Herzberg il M.	Berson	
57	3333	6| 11| 03	Ob.-Lt. Haering	Lt. Sieveking, Ref. Dr. Stemann	4	30	215	47,7	Zernitz il M.	Süring	v. Neumünster aus
58	3334	13| 11| 03	Ob.-Lt. Eberhardt	Lt. Frhr. v. Gienanth, Lt. Broicher	7	53	121	24,4	Rothenburg a. Tauber	Sigsfeld	von Darmstadt aus
59	3335	19| 11| 03	Ob.-Lt. Welter	E. Beling, Rittergutsbes. Ferno, Lt. Strümpell	9	31	465	48,9	Broehl, Rheinpr.	Süring	Landung nachts
60	3336	26| 11| 03	Ob.-Lt. E. v. Kleist	Lt. v. Hymmen, Ferd. Baug, Dr. Beggerow	1	43	78	44,3	Annahof il Oderbr.	Berson	
61	3337	2| 12| 03	Ob.-Lt. Welter	Lt. Strümpell, Rittergutsbes. Ferno	5	55	170	28,8	Birnbaum	Süring	
62	3338	19| 12| 03	Lt. Dunst	Reg.-Rat Ludowici, Lt. Wilhelmi	4	30	90	20,4	Kreutz	„	von Posen aus

v. Tschudi.

Digitized by Google

Münchener Verein für Luftschiffahrt.

In der zweiten diesjährigen Versammlung, die am Dienstag den 9. Februar, abends 8 Uhr im Vereinslokal «Hotel Stachus» stattfand, hielt zuerst Freiherr K. v. Bassus einen Vortrag «über eine neue Fernrohrablesung für Luftschiffahrtszwecke», dessen wesentlicher Inhalt folgender war:

Untersuchungen (v. Sigsfeld) zeigten, daß ein Ballon infolge seiner Wärmestrahlung von einem Luftmantel umgeben ist, der höhere Temperatur hat als die freie Atmosphäre. Die Mächtigkeit dieser erwärmten Luftschicht hängt von der Größe des Ballons ab und beträgt für einen Ballon von 1500 cbm etwa 2 m. Sollen also bei Ballonfahrten exakte Temperaturmessungen erzielt werden, so müssen sich die Thermometer außerhalb der erwärmten Zone befinden. Man hat zuerst an solchen, einige Meter von der Gondel entfernten Instrumenten freihändige Fernrohrablesungen vorgenommen, die aber zu sehr durch unvermeidliche Erschütterungen behindert werden. Geheimrat Aßmann in Berlin konstruierte deshalb eine Versteifungsvorrichtung zwischen Thermometer und der Stelle des Korbrandes, an der das Ablesungsfernrohr befestigt war. Der allgemeinen Einführung dieser Vorrichtung stand aber vor allem noch ihre Kompliziertheit im Wege. Der Vortragende, der sich ebenfalls mit dem Problem eingehender befaßte, ging dabei von dem richtigen Gedanken aus, daß eine starre Verbindung ja nur zwischen Thermometer und Fernrohr erforderlich ist. Als Ergebnis seiner Arbeiten konnte er dem Verein einen Apparat vorlegen, der an Einfachheit und Zweckmäßigkeit wohl nicht mehr übertroffen werden kann und seine Brauchbarkeit bei mehreren Fahrten erwiesen hat.

Aspirationspsychrometer und Fernrohr (Zeissglas 12fach. Vergr.) sind an den beiden Enden eines Stabes von der gewünschten Länge befestigt. Das äußere Ende der ganzen Vorrichtung hängt mittels langer Schnur am Äquator des Ballons, das innere am Korbring. So ist der Apparat bequem drehbar, was notwendig ist, weil ja das Psychrometer zur Befeuchtung und zum Aufziehen des Ventilationsuhrwerkes an die Gondel herangezogen werden muß. Schließlich sei noch als Vorteil dieses Apparats erwähnt, daß er die Verwendung des handlichen und empfindlichen Taschenaspirationspsychrometers gestattet. Der Vortragende schloß seine allseitig mit Interesse aufgenommenen Ausführungen mit der Hoffnung, daß nunmehr die Fernrohrablesung von Thermometern bei Ballonfahrten allgemeinere Anwendung finden werde als bisher.

Nach kurzer Pause berichtete dann Herr Prof. Dr. K. Heinke über die am 21. Februar 1903 zusammen mit Herrn Dr. R. Emden (als Ballonführer) unternommene Hochfahrt. Elektrische Messungen bei Föhnlage waren der Hauptzweck der Fahrt. In zweiter Linie sollten aber auch Temperaturmessungen und photogrammetrische Aufnahmen gemacht und die physiologische Wirkung der Höhe beobachtet werden. Der etwa 1400 cbm fassende Vereinsballon «Sohncke» wurde in der kurzen Zeit von 20 Minuten mit Wasserstoff gefüllt, allerdings nur mit 900 cbm, um eine möglichst große Prallhöhe zu erreichen. Während der Füllung kam ein böiger Wind auf, der trotz starken Auftriebes des Ballons eine schleifende Abfahrt verursachte, bei der die Gondel fast an einen Schuppen geschleudert wurde. Leider wurde bei dieser etwas aufregenden Abfahrt das Thermometer zertrümmert, sodaß die geplanten Temperaturmessungen unterbleiben mußten. Nach glücklicher Überwindung des gefährlichen Schuppens folgte dann der Ballon seinem starken Auftrieb und erreichte in nur 18 Minuten seine erste Gleichgewichtslage über 5000 m, in der er etwa 1½ Stunde verblieb. Diese Zeit wurde zu Messungen des Elektronengehaltes der Luft verwendet und zwar mit dem von Prof. Dr. H. Ebert konstruierten Apparat, dessen Prinzip bekanntlich folgendes ist: Gemessene Mengen der zu untersuchenden Luft werden durch eine Röhre gesaugt, deren Wandung mit dem Korb pp. leitend verbunden wird. Im Innern der Röhre befindet sich ein gut isolierter Kern, der abwechselnd + oder — elektrisch geladen wird. Mit diesem Kern ist ein empfindliches mit Skala versehenes Elektroskop leitend verbunden. Aus der Abnahme der Spannung

Digitized by Google

in diesem Elektroskop kann nun auf die Menge der durch Elektronen allmählich gebundenen Elektrizität geschlossen werden, d. h. auf den Gehalt der die Röhre passierenden Luftmenge an aktiven positiven bzw. negativen Elektronen. Vergl. I. A. M. 1903, S. 178 ff.

Bei der raschen Erhebung in die bedeutende Höhe von 5000 m hatte sich ein leichtes körperliches Unbehagen eingestellt, das aber durch einige «Schlucke» Sauerstoff sofort beseitigt war; im weiteren Verlauf der Fahrt hatten dann die Herren nicht mehr unter der Einwirkung der Höhe zu leiden.

Der Ballon wurde nach Beendigung der ersten Messungsreihe durch Ballastauswurf auf 7000 m Höhe gebracht und hier die zweite Beobachtungsserie erledigt. Bis jetzt war eine Orientierung über den Kurs des Ballons unmöglich gewesen, da sich unter ihm von 3000 m aufwärts ein dichtes Wolkenmeer befand. Nun, nach etwa 2stündiger Fahrt, erschienen allmählich immer mehr Lücken in der Wolkenschicht, bis schließlich der Blick auf die Erde ganz frei wurde. Die Luftschiffer sahen nun zwar, daß sie über den Alpen schwebten, konnten aber den Ballonort doch nicht mehr auf der Karte bestimmen. Das tief unter ihnen liegende Gebirge konnte ebensogut zu den West- wie zu den Ostalpen gehören.

Nach ca. 3stündiger Fahrt wurde auf einem tief verschneiten, relativ steilen Bergabhang schwierig, aber glücklich bei starkem Wind gelandet. Der Landungsplatz lag in 1600 m Seehöhe und 400 m über einer Ortschaft im Tal, die sich später als «Rennweg» in Kärnten erwies. Erst in der Dunkelheit beim schwachen Licht einer Laterne konnte das Ballonmaterial auf einem Ochsenfuhrwerk unter mancherlei Fährnis zu Tal gebracht werden. Die beiden Luftreisenden, die zur Winterszeit von weither über die hohen Berge weg in das einsame Gebirgstal gefloogen waren, erregten begreiflicherweise das größte Interesse der Bevölkerung.

Am folgenden Tage ging es dann in schöner Fahrt durch das 32 km lange Tal zur Station Spital der Pustertalbahn hinaus, von wo dann die lange Bahnfahrt nach München angetreten wurde.

Die wesentlichen Ergebnisse dieser interessanten Fahrt sind folgende:

1. Es war zum erstenmal gelungen, den Zentralkamm der Alpen zu überfliegen, wohl hauptsächlich infolge der großen Höhe des Ballons.
2. Der Elektronengehalt in höheren Luftschichten wurde ca. 5mal so groß wie in München gefunden. Er betrug 1 elektrostatische Einheit.
3. Eine photogrammetrische Aufnahme des Weißeckkammes (2700 m) in Kärnten wurde ausgeführt. Herr Prof. Dr. S. Finsterwalder konnte aus dieser Aufnahme nach dem von ihm ausgearbeiteten Verfahren den Ballonort zur Zeit der Aufnahme auf wenige Meter genau zu 5000 m berechnen.

Die Versammlung dankte dem Vortragenden für seine fesselnde und lebendige Schilderung durch reichen Beifall. Dr. W. Otto Rabe.

Oberrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Im Hotel «Europäischer Hof» (Straßburg) fand am 1. Febr., Abends, die Hauptversammlung des «Oberrheinischen Vereins für Luftschiffahrt» statt. Als erster Punkt der Tagesordnung wurde der Kassenbericht entgegengenommen, dessen Konto glatt abschloß. Darauf erfolgte Ziehung der Anteilscheine und Bericht des ersten Vorsitzenden, Professor Dr. Hergesell, über das abgelaufene Vereinsjahr. Es haben 1903 drei Vereinsversammlungen und neun Vorstands- bezw. Kommissionssitzungen stattgefunden. An den Vereinsabenden fanden regelmäßig Vorträge statt. Die Zahl der Mitglieder betrug am 1. Februar 176. Das Fahrmaterial des Vereins besteht seit Ende des Jahres aus dem neuen, aus gefirnißtem Cambric hergestellten 1300 cbm Ballon «Hohenlohe». Die Hülle wurde auf Subskriptionsweg beschafft. Die Näharbeit führte die wohlbekannte Aëronautin Fräulein K. Paulus in Frankfurt a. M. in außerordentlich zufriedenstellender

Digitized by Google

Weise aus. Von Straßburg fanden zwölf Aufstiege statt. Zwei Fahrten mit «Girbaden», sechs mit «Reiher» (525 cbm Ballon im Privatbesitz) und vier mit «Hohenlohe». Zwei Fahrten begannen in der Nacht. Im ganzen sind 27 Herren gefahren. Damen werden diesmal leider dabei vermißt! Die Führerqualifikation erwarben die Assistenten Kleinschmidt und Dr. A. de Quervain. Zum Ehrenmitglied wurde der General der Kavallerie v. Sick und zu korrespondierenden Mitgliedern der Abteilungsvorsteher Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Assmann und der ständige Mitarbeiter am königlichen meteorologischen Institut in Berlin, Prof. Berson, ernannt. Der Vorsitzende betonte, daß sich jetzt auch außerhalb Straßburgs (z. B. in Hagenau und Saarbrücken) ein erfreuliches Interesse für die Ziele des Vereins zeige, und schloß mit dem Wunsche, daß die Mitgliederzahl stetig weiter anwachsen möge. Der Vorschlag Major Moedebecks bei Lieferung der «Illustrierten Aëronautischen Mitteilungen» den Mitgliedbeitrag von sechs Mark auf zehn Mark zu erhöhen, wurde — obgleich der Vorsitzende und einige Vorstandsmitglieder dafür eintraten — von der Mehrheit abgelehnt. Bei Erwähnung der Vereinszeitschrift drückt Direktor Prof. Dr. Enting sein Befremden über die häufige Änderung des Gewandes und des Formates der «Aëronautischen Mitteilungen» aus. So etwas sei nicht wünschenswert; die Zeitschrift solle einen konservativeren Charakter tragen. Einem Ersuchen der Redaktion wird durch einen Vereinsbeschluß, ambulante Abonnements der Verbandszeitschrift nicht einzuführen und sich gegen solche überhaupt auszusprechen, Folge gegeben. Der bisherige Vorstand wurde durch Zuruf wiedergewählt. Zur Auslosung zu einer Vereinsfahrt hatten sich zwölf Mitglieder gemeldet, von denen bestimmungsgemäß drei gezogen wurden. Die Fahrt findet voraussichtlich Ende des Monats statt. In dem Vortrag des Herrn Kleinschmidt, Assistenten des meteorologischen Landesdienstes, über «Höhenmessungen im Ballon», besprach der Vortragende zunächst die trigonometrischen Methoden zur Bestimmung der Ballonhöhe. Man kann von der Erde aus mit zwei Theodolithen, die sich am Ende einer gemessenen Basis befinden, den Ballon verfolgen und aus gleichzeitigen Winkelablesungen seine Höhe berechnen. Ferner läßt sich aus dem Winkel, unter welchem zwei Orte, von denen der eine senkrecht unter dem Ballon liegt, dem Fahrer erscheinen, und aus der Entfernung dieser Orte, welche man der Karte entnimmt, ebenfalls die Höhe ermitteln. Schließlich kann man die Höhe auch berechnen, wenn man eine photographische Aufnahme vertikal nach unten macht und die wahre Entfernung zweier Punkte mit der ihrer Bilder auf der Platte vergleicht, wenn die Brennweite des Objektivs bekannt ist. Dann wandte sich Redner der barometrischen Höhenmessung zu. Er besprach den Zusammenhang zwischen Luftdruck und Höhe und ging näher auf die Meßinstrumente des Luftdrucks, die Barometer, ein. Als genauestes Instrument erweist sich der Heberbarometer, wenn man gewisse Vorsichtsmaßregeln beobachtet, es z. B. nicht sofort nach dem Ballastwerfen abliest. Seiner Unbequemlichkeit und Zerbrechlichkeit wegen wird an seiner Stelle meist das Aneroid benutzt, obwohl es eine große Zahl von Untugenden besitzt. Der Temperatureinfluß und seine Vermeidung («kompensierte Metallbarometer»), die Fehler infolge der elastischen Nachwirkung und anderes mehr wurden besprochen. Wenn trotzdem das kompensierte Metallbarometer fast stets verwendet wird, so verdankt es dies seiner Handlichkeit, seiner kompendiösen Form bei geringem Gewicht, sowie der Leichtigkeit, mit der es abzulesen ist; außerdem ist es vor allem für Registrierbarometer bei unbemannten Registrierballons geeignet. Der Vortragende erwähnte, daß bei Höhenmessungen über 10 km eine kleine Unsicherheit eintritt, da dort eine möglicherweise veränderte Zusammensetzung der Atmosphäre die heute benutzten theoretischen Voraussetzungen modifizieren könne. Dem sehr beifällig aufgenommenen Vortrage folgte eine Diskussion. Am Schluß des Abends tat Kriegsgerichtsrat Becker noch der rastlosen Tätigkeit des Grafen Zeppelin betreffs der Wiederaufnahme seiner vielversprechenden Versuche und der in Zusammenhang damit geschehenden Vorbereitungen Erwähnung. Das Projekt, dem der Verein sehr sympathisch gegenübersteht, hat wieder Aussichten auf Verwirklichung.

St.

Digitized by Google

Augsburger Verein für Luftschiffahrt.

Der Jahresbericht des Augsburger Vereins für Luftschiffahrt über dessen 3. Vereinsjahr 1903, welcher der Redaktion vorliegt, beginnt mit Erwähnung der Sigsfeld-Denkmalsfeier, bei welcher der Verein durch Hauptmann v. Parseval vertreten war. Von Vereinsversammlungen wird außer der ersten am 4. März, in welcher die Fahrtauslosung stattfand, die zweite erwähnt, in welcher Mitteilungen über Zuwendungen ansehnlicher Mittel zu Vereinszwecken durch Ingenieur Wölcke erfolgte, dann auch die abschließende Generalversammlung am 17. Dezember, in welcher u. a. bestimmt wurde, daß bei Anmeldung zur Fahrtauslosung eine Gebühr von 5 Mk. zu erlegen ist. An der Weltausstellung in St. Louis beteiligt sich der Verein mit Kurvenkarten über sämtliche Vereinsfahrten und mit den 2 Jahresberichten. Von den 14 Vereinsfahrten, deren Zusammenstellung unten folgt, sind besonders die 7. und 8. (20 bezw. 18stündig) besprochen. Über erstere ist außer der genau geführten Fahrttabelle ein eingehender, auch bezüglich Beobachtung und Fahrtechnik interessanter Bericht des (Solo-) Führers Herrn Fabr. Hans Ziegler beigefügt. Bei zwei Vereinsfahrten wurden Brieftauben mit verschiedenen Erfolgen mitgenommen und freigelassen, wobei eine Reihe von praktisch wertvollen Beobachtungen, besonders bezüglich nachteiliger Einflüsse auf Erreichung des Zweckes, gemacht wurden. Dem Verein kommt zugute, daß er auf einem der Gasfabrik gehörenden Grundstück über eine Ballonhütte verfügt. Aus den Angaben über Führerernennungen, Büchereistiftungen, Mitgliederzunahme pp. ist erwähnenswert, daß 7 Damen Mitglieder sind, daß unter den 200 Mitgliedern 80 Fahrten gemacht haben, 22 Führer sind und 7 solche zu werden versprechen. Im Mitgliederverzeichnis hat der Verein 4 Zeichen beibehalten, nämlich für Ballonführer, Aspiranten, gefahrene Mitglieder und Gründungsmitglieder. Die Satzungen des Vereins, seine „Fahrordnung" und die Bestimmungen für Durchführung freier Ballonfahrten sind außerordentlich eingehend.

(Vereinsfahrten siehe nebenstehende Tabelle.)

Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Am 5. Dezember feierte der N. V. f. L. sein erstes Stiftungsfest in den Räumen der Gesellschaft «Concordia» (Barmen). Zahlreich hatten sich die Mitglieder mit ihren Damen eingefunden, um diesen Tag festlich zu begehen. Erfreulich war die Beteiligung zahlreicher auswärtiger Mitglieder. Das Fest wurde in würdiger Weise eingeleitet durch einen Vortrag des Herrn Oberleutnant Hildebrandt über die Aussichten der lenkbaren Luftschiffe, der durch zahlreiche prachtvolle Lichtbilder erläutert wurde. Lebhafter Beifall für seine Ausführungen belohnte den Vortragenden. Bei dem nunmehr folgenden Festessen begrüßte Herr Oberlehrer Dr. Bamler die Festversammlung im Namen des Vorstandes und entrollte in kurzer Fassung ein Bild von dem Entwicklungsgange und den Leistungen des Vereins in seinem ersten Lebensjahre. Seine Rede endete mit einem Hoch auf den Verein und dessen Mitglieder. Herr Hugo Eckert toastete auf die Führer, Herr Kapitänleutnant Schütte auf die Damen des Vereins und Herr Heinrich Overbeck verlas die Glückwunschtelegramme und Begrüßungsschreiben der Verbandsvereine. Den Schluß des Essens bildete die von Herrn Schmidt in Versen à la Wilhelm Busch vorgetragene und von den Herren Rützer und Klingebeil in wahrhaft künstlerischer Weise illustrierte Übersicht über die Ballonfahrten des ersten Jahres. Dieselbe mußte sofort wiederholt werden. Angeregte Stimmung und Tanz hielt die Festversammlung bis in die Morgenstunden zusammen, und kann das Fest als ein überaus wohlgelungenes bezeichnet werden. Ansichtspostkarten nach den Zeichnungen können zum Preise von 3 M. pro Serie vom Vereine bezogen werden.

Am 28. Dezember 1903 fand die letzte Jahresversammlung statt. Nach Aufnahme von 25 neuen Mitgliedern und Auslosung von 12 Anteilscheinen erhielten das Wort zu

Digitized by Google

Vereinsfahrten im Jahre 1903 mit Ballon „Augusta“ (1300 cbm Leuchtgas).

Lauf. Nr. 1903	Datum Überh.	Tag	Mon.	Führer, Insassen	Ballast kg	Zeit der Abfahrt	Ort der Landung	Zeit	Fahrtdauer Std.	Min	Horiz. zurückgelegter Weg km	Mittlere Geschwindigkeit in km p. St.	Größte absolute Höhe m	Temper. in Celsius	Bemerkungen
1	31	21.	3.	**Scherle**, H., Fabrikleiter Bauer, Fr., Akkordant Layton, Ed., Rentner	255	8.26	Bodenberg bei Salzburg	6.05	9	39	185	19,1	3300	−4°	
2	32	25.	3.	**Ziegler**, H., Fabrikant Huß, A., Fabrikant Bauer, J., Prokurist	217	8.26	Höllenthal bei Bad Steben	2.50	6	24	225	35	2400	+2°	1. ausgeloste Vereinsfahrt.
3	33	2.	5.	**Scherle**, H., Fabrikleiter Rottenhöfer, Fr., Rechtsanwalt Schmeck, Dr. H., prakt. Arzt	170	8.55	Giegen bei Heidenheim a. Brenz	12.30	3	25	60	17,5	2700	−2°	
4	34	12.	5.	**Ziegler**, H., Fabrikant Wölcke, Frz., Ingenieur Radstorfer, L., Buchhalter	225	8.45	Stadeln Stat. Altenmuhr	2.45	6	—	90	15	3600	−3°	
5	35	19.	5.	**Schedl**, H., kgl. Int.-Assessor Hirschel, A., Ingenieur Müller, H., Ingenieur	300	9.00	Loich südlich von St. Polten	4.30	7	30	340	45,2	4100	−1°	6 Brieftauben mitgenommen.
6	36	26.	5.	**Schedl**, H., kgl. Int.-Assessor Uebel, H., Dr. prakt. Arzt Müller, F. Dr. W., prakt. Arzt Hackstetter, C., kgl. Reg.-Bauführ.	127	8.40	Schloß Mattsies bei Mindelheim	11.10	2	30	45	18	2200	+2½°	2. ausgeloste Vereinsfahrt. 4 Brieftauben mitgenommen.
7	37	6.	8.	**Ziegler**, H., Fabrikant	337	7.08 abds.	Stefänesti in Rumänien	3.30 (7. 8 nachm.)	20	22	1225	61	4500	−½°	1. Nachtfahrt.
8	38	5.	9.	**Holzhäuer**, O., Fabrikant Scherle, H., Fabrikleiter Hackstetter, C., kgl. Reg.-Bauführ.	165	7.30 abds.	Großruderstett bei Erfurt	1.30 (6. 9. mittags)	18	—	306	17	3250	+5°	2. Nachtfahrt.
9	39	12.	9.	**Scherle**, H., Fabrikleiter Schmeck, H., Dr. prakt. Arzt Rehm, Direktor	150	9.45	Natternberg bei Platting	2.30	4	45	158	33,3	3600	−½°	
10	40	22.	9.	**Ziegler**, H., Fabrikant Gotz, A., Apotheker Nagler, W., Fabrikant	240	9.17	Ilsfeld südlich von Heilbronn	6.15	8	58	144	16	1800	+8°	
11	41	26.	9.	**Ziegler**, H., Fabrikant Schimpfle jun., Lor., Kaufmann Kirchenbauer, A., Kaufmann Rheingruber, G., Ingenieur	135	8.30	Hallbergmoos bei Freising	12.30	4	—	70	17,5	2350	+14°	
12	42	15.	10.	**Scherle**, H., Fabrikleiter Frau Bertha Riedinger Frl. Anni Riedinger Hirschel, A., Ingenier	210	8.50	Widhostitz bei Rudigi-Böhmen	2.45	5	55	283	48	2700	+2°	
13	43	26.	10.	**Ziegler**, H., Fabrikant Nagler, W., Fabrikant Huß, A., Fabrikant Riegele, S., Brauereibesitzer	158	8.40	Satteldorf bei Crailsheim	4.25	7	45	104	13,4	1100	+3°	
14	44	8.	11.	**Scherle**, H., Fabrikleiter Frau Thessa Oehler Frl. Hildegard Weber Mey, O., Fabrikbesitzer	190	9.15	Engen in Baden	3.45	6	30	172	26,5	1300	−1½°	

den Fahrtberichten über die letzten Fahrten: Herr Hauptmann v. Abercron über die Fahrt vom 5. November 1903, Herr Oberleutnant Schilling über die Fahrt vom 21. November 1903 und Herr stud. jur. Traine über die Fahrt vom 3. Dezember 1903. Die erste Fahrt ist die von der Presse vielfach ausgebeutete Fahrt, die bei St. Quentin endete. Der Aufstieg erfolgte von Düsseldorf aus. In etwa 130 m Höhe lagerte eine Dunstschicht, die sich nach W. hin zu immer größerer Höhe erhob und immer mächtiger wurde. Über derselben war die Temperatur wesentlich höher wie unten, so daß der Ballon dauernd auf dieser Schicht schwamm und dadurch mit der Zeit die Orientierung verloren ging. Der Übergang über die Roer bei Jülich wurde noch festgestellt, bei dem vielbesprochenen Moresnet aber verschwand die Erde aus einer Beobachtungshöhe von 1475 m. Die Geschwindigkeit war im Laufe der Zeit von 20 km auf 65 km pro Stunde angewachsen und eine wesentliche Schwenkung der Fahrtrichtung nach Westen konstatiert worden. Gegen 1 Uhr glaubten die Luftschiffer sich nördlich von Lüttich zu befinden. Als dann nachher wieder die Erde in Sicht trat, verhinderten enorme Forsten die Orientierung, die auch später nicht gelang, obgleich das Wetter vollkommen klar wurde. Und als dann um 5 Uhr 30 Min. die 8stündige Fahrt mit noch 5 Sack Ballast bei schon untergehender Sonne beendet wurde, war man sehr erstaunt, sich in der Nähe von St. Quentin zu befinden. Die herbeigeeilten Landleute, beim Anblick eines lebendigen preußischen Offiziers in Uniform sehr verwundert, waren sehr zutunlich und hilfsbereit. Auf einem Karren wurde der verpackte Ballon nach der nächsten Station Foucauzy transportiert, wo der Stationsvorsteher sich im Gegensatz zu den Landleuten sehr unliebenswürdig benahm. Er wollte kein deutsches Geld in französisches umwechseln und solches auch nicht zur Bezahlung der Fahrkarten nach der nächsten Hauptstation Guise annehmen. Das Einzige, was er erlaubte, war, daß Herr Hauptmann v. Abercron auf dem Bahnhofe Zivil anzog, das er immer in einem kleinen Koffer mitnimmt. Nach Erledigung der Geldangelegenheit mit Hilfe des Direktors der Zuckerfabrik von Foucauzy und längerem Aufenthalt in der Arbeiterkantine dieser Fabrik, dem anständigsten Lokale des Ortes, beförderte der Zug die Luftreisenden nach Guise. Die Ankunft in Guise, einer bedeutenden Festung, erfolgte spät abends, so daß die Namen erst am nächsten Morgen ins Fremdenbuch eingetragen wurden. Obwohl die Abreise schon ½ Stunde darauf erfolgte, erschien doch ein Polizeikommissar an der Bahn, um die Herren zu verhören. Das Verhör war sehr harmlos, es wurden lediglich die Tatsachen festgestellt, doch erschien an jeder Hauptstation wieder ein Gendarm in Uniform, der in keiner Weise belästigte, aber stetig beobachtete. In Erquelinnes angelangt, waren die Luftreisenden froh, ihre stummen Begleiter los zu sein. Die Fahrt am 21. November war die stürmischste Fahrt, die der Verein bisher zu verzeichnen hat. Schon die Abfahrt gestaltete sich wegen sehr lebhaften Windes schwierig. Während der Fahrt, bei der der Ballon ständig mit Regen und Schnee zu kämpfen hatte, nahm die Luftbewegung rapide zu, so daß eine mittlere Geschwindigkeit von 88 km pro Stunde erreicht wurde. Die stürmische Landung endete mit 50 m Schleiffahrt ohne Unfall. Leider verstauchte sich Herr Oberleutnant Hildebrandt beim Verlassen des Korbes durch Ausrutschen auf einer Lehmscholle die linke Hand. Die Landung erfolgte bei Brilon im Sauerlande nach 1½ Stunden. Ruhig, heiter verlief dagegen die dritte der geschilderten Fahrten, die am internationalen Tage des Dezember stattfand. Alle Naturschönheiten, die man bei Ballonfahrten beobachten kann, genossen die Korbinsassen während der 6stündigen Fahrt, die mit glatter Landung bei Hameln endete. Dabei störte sie weder niedrige Temperatur (fast — 9°), noch die eifrige Tätigkeit des Herrn Dr. Schütz, der 66 Beobachtungen am Aspirationspsychrometer anstellte.

Herr Dr. Bamler legte sodann die neue Auflage des Taschenbuches von Herrn Major Moedebeck vor und berichtete in äußerst anerkennender Weise über den reichen Inhalt desselben. Er empfahl das Buch dringend allen Mitgliedern zur Anschaffung.

Auf Anregung von Herrn Heinrich Overbeck wurde beschlossen, daß alle Mitglieder,

Digitized by Google

die in Zukunft fahren wollen, die Führerinstruktion des Herrn Hauptmann v. Tschudi durchstudiert haben müssen. Ba.

Wiener Flugtechnischer Verein.

Freitag, den 18. Dezember 1903, fand die erste Plenarversammlung nach den Sommermonaten im Vortragssaale des «Wissenschaftlichen Klubs» statt. Der Präsident, Baron Otto v. Pfungen, verlas die Namen der neu aufgenommenen Vereinsmitglieder und hielt dann einen warmen Nachruf dem langjährigen Mitgliede, Herrn August Platte, Generaldirektionsrat der k. u. k. österreichischen Staatsbahnen, welcher sich durch eigene Kraft zu einer so hohen leitenden Stellung emporgeschwungen hatte und auf flugtechnischem Gebiete mit seltener Beharrlichkeit das «Prinzip der teilweisen Entlastung» vertrat. Am 4. Oktober ist er im 73. Lebensjahre einem schweren Leiden erlegen.

Sodann erteilte der Präsident dem k. u. k. Oberleutnant Fritz Tauber, Lehrer in der Luftschifferabteilung, das Wort zu seinem angekündigten Vortrage: «Über die Tätigkeit der Ballon- und Drachenstationen in Deutschland.» Der Vortragende wies an der Hand von zahlreichen photographischen Bildern und Zeichnungen auf die großen Fortschritte hin, welche in Deutschland auf diesem Gebiete dank dem allgemeinen Interesse, insbesondere aber durch die namhafte Unterstützung seitens des deutschen Kaisers erzielt worden sind und von keinem Staate übertroffen werden. Namentlich die großartigen Einrichtungen des aëronautischen Observatoriums in Berlin seien auf der Höhe der Zeit. Anläßlich seiner Studienreise habe er in Berlin gastfreundliche Aufnahme gefunden und Gelegenheit gehabt, die dort verwendeten Drachentypen, Kugel- und Drachenballons, dann die Motorwinden usw. kennen zu lernen. Interessant sei das Hochlassen von Drachen bei ungünstigen Witterungsverhältnissen, wobei nach langem Auslegen und raschem Einholen leicht die windstille Zone überwunden wird. In Hamburg wurde der Vortragende vom Professor Köppen auf das freundlichste empfangen. Nach Schilderung des dortigen Etablissements mit einer drehbaren Hütte, dem Motor samt Haspel, zeigte Oberleutnant Tauber Photographien und Zeichnungen von 2 Spezialitäten des Professors Köppen vor, den Kastendrachen mit elastischen Flügeln und einen neuartigen Kastendrachen ohne Drahtverspannung. In Straßburg habe der Vortragende die Gummi-, Papier- und Firnißballons kennen gelernt, sowie die schönen Einrichtungen des meteorologischen Landesinstitutes. Die dort in Gebrauch stehenden, von Professor Hergesell konstruierten Registrierinstrumente seien nicht allein billiger, sondern auch besser als die französischen Fabrikate.

In Zürich besuchte der Vortragende Kapitän Spelterini und war überrascht von der vornehmen Ausstattung seines reichhaltigen Ballonmateriales. Dessen Fallschirm, sowie die Art der Ableitung der atmosphärischen Elektrizität fand Erwähnung. Am Bodensee lernte Oberleutnant Tauber Graf Zeppelin und seine imposanten Arbeiten kennen. Auch einer Fahrt am Bodensee, wobei Drachen von einem Dampfschiff aus durch Professor Hergesell hochgelassen wurden, habe er beigewohnt. Zum Schlusse der überaus fesselnden Darlegungen forderte der Vortragende alle Flugtechniker auf, viribus unitis weiterzuarbeiten und trotz aller Widerwärtigkeiten den Mut nicht sinken zu lassen.

«Immer höher steigen, immer weiter schauen!» — Lebhafter Beifall lohnte den Vortragenden für den inhalt- und lehrreichen Vortrag. Ni.

Posener Verein für Luftschiffahrt.

Der Posener Verein für Luftschiffahrt hielt am 20. Januar, abends 8 Uhr, seine zweite Versammlung. Die Tagesordnung umfaßte: 1. Aufnahme neuer Mitglieder, 2. Vereinsangelegenheiten, 3. Vortrag des Leut. Zawada «Das Material zum Freifahren», 4. Geschäftliches. Es hatten sich außer zahlreichen Mitgliedern des Vereins auch Damen eingefunden. Nachdem der Vorsitzende, Hauptmann Harck, die Versammlung mit herzlichsten Wünschen für das neue Jahr eröffnet hatte, verlas der Schriftführer die

Digitized by Google

neu angemeldeten Mitglieder, 23 an der Zahl. Der Verein zählt nach Aufnahme derselben 68 Mitglieder. — Zu Punkt 2 wurden die Versammlungsberichte der letzten Vereins- und Vorstandssitzungen verlesen und mitgeteilt, daß der Verein in den »Deutschen Luftschiffer-Verband« aufgenommen sei. — Der Vorsitzende erstattete kurzen Bericht über den Stand des Vereins: Für die kurze Zeit seines Bestehens hätte der Verein hübsche Erfolge aufzuweisen, denn die Mitgliederzahl und auch die freiwilligen Beiträge für den Ballon wüchsen ganz ansehnlich. Bezüglich Überlassung eines bereits gefahrenen Ballons seitens des Berliner Vereins wären Unterhandlungen noch nicht abgeschlossen. Dafür sei es wünschenswert, daß der Verein eigene Instrumente habe. Die Genehmigung, die erforderlichen Mittel dafür zu verwenden, wurde seitens der Versammlung erteilt. — Nach den Satzungen seien ferner zehn Exemplare der Verbandszeitschrift bestellt und in Umlauf gesetzt worden. Jedes Mitglied könne aus pekuniären Gründen noch kein eigenes Exemplar bekommen, könne aber durch den Verein auf die Hefte abonnieren, was zu empfehlen sei. Dafür solle jedes Mitglied ein »Jahrbuch des Luftschiffer-Verbandes« erhalten. — Ferner folgte zu Punkt 2 Verlesung des Bücherverzeichnisses, welches die Zahl von 7, durchweg geschenkten Büchern aufwies, und die Bekanntgabe der wesentlich erleichternden Bestimmungen für Ballonlandungen in Rußland. — Dann berichtete Leut. Dunst über seine am 19. Dezember v. J. mit den Herren Ludovici und Wilhelmi ausgeführte Ballonfahrt, welche vergnügt verlaufen war und glatt nach 4½stündiger Dauer westlich von Kreuz geendet hatte. — Zu Punkt 3 trug Leut. Zawada der Versammlung das Wesentlichste über Beschaffenheit der Ballons und ihres Zubehörs vor und erläuterte das Funktionieren des Ventils und der Reißvorrichtung an kleinen Modellen. Zum Schluß führte der Vortragende mit einem Ballonmodell den Verlauf einer Landung vor. — Zu Punkt 4 wurde angesagt, daß die Mitglieder- und freiwilligen Beiträge an den Schatzmeister, Herrn Kommerzienrat Joseph Hugger, Wronkerstraße 15, abzuführen seien.

Schwedischer Verein für Luftschiffahrt.

Am 30. Januar fand eine Generalversammlung statt, in welcher die Vereinsleitung für 1904 gewählt wurde, die nunmehr aus folgenden Herren besteht:

Hauptmann G. Kraak (Marine), Vorsitzender
„ G. Soldenberg (Artillerie) „ (Stellvertreter)
Oberleutnant K. Amundson (Genie), Schriftführer
Ingenieur G. Holmberger, „ „
„ H. Fraenkel, Materialverwalter
Oberleutnant H. Hamilton (Genie), Materialienverw. „
Ingenieur G. Dalén, Kassierer
Hauptmann G. Celsing (Marine), Kassierer „
Dr. Ekholm, Bibliothekar.

Außerdem gab die Vereinsleitung der Versammlung bekannt, daß die Anschaffung eines Ballons (von gummierten Stoffen ca. 1600 cbm) von Aug. Riedinger in die Wege geleitet werde.

Postadresse der Gesellschaft: Oberleutnant K. Amundson, Telegrafcorpien, Stockholm. Sg.

Bibliographie und Literaturbericht.

Ein **Verzeichnis der deutschen Aussteller in St. Louis** ist im Verlag von J. J. Weber, Leipzig erschienen und durch alle Buchhandlungen zum Preis von 2 Mk. zu beziehen. K. N.

Digitized by Google

Der Stand der Luftschiffahrt zu Anfang 1904. Vortrag, gehalten in der außerordentlichen Versammlung des Wiener Aëroklubs zu Wien am 15. Dezember 1903 im großen Saale des Ingenieur- und Architektenvereins von Victor Silberer. Sonderabdruck aus der «Allgem. Sportzeitung» und «Wiener Luftsch.-Zeitung». Wien 1904. Verlag der «Allgemeinen Sportzeitung». (Victor Silberer.)

Die Erwartung des Lesers, einer Vorführung der bisher erreichten Fortschritte auf dem Gesamtgebiet der Luftschiffahrtsbestrebungen in markanten Zügen, aber ohne Einschränkung auf besondere Arbeitsrichtungen und Tätigkeitsgebiete zu begegnen, wird einigermaßen getäuscht. Der «Vortrag» stellt sich vielmehr dar als eine recht unterhaltende, zuweilen anregende Plauderei über sehr vielerlei einschlägige Dinge, die vom einseitigem Standpunkt betrachtet und behandelt werden. Daß nicht alle Leistungen so gewürdigt werden wie jene, die mit dem Wiener Aëroklub, seinen führenden Kräften und seinen Sportsbestrebungen in nächster Beziehung stehen, fällt bei dieser Gesamthaltung weniger ins Gewicht, als wenn es sich um ernste wissenschaftlich technische Erörterungen handeln würde. Der Vortragende wendet sich absprechend gegen alle Bestrebungen, die über die Handhabung des gewöhnlichen kugelförmigen Ballons zu Hoch- oder Dauerfahrten hinausgehen und die Lenkbarkeit von Langballons oder den Bau von Flugmaschinen anstreben, mit bespöttelnden, stellenweise auch witzigen Ausfällen. Daß er hierbei auf die Unerbittlichkeit der Naturgesetze hinweist, darf als unvorsichtig bezeichnet werden, denn er belustigt sich an anderer Stelle darüber, daß eine deutsche fachwissenschaftliche Zeitschrift (unsere L. A. M.) die Angaben über eine Hochfahrt des «Jupiter» «auf Grund von — Rechnungen» anzweifelte. Jene «Rechnungen» beruhen aber auf den unumstößlichen Naturgesetzen. Das Eintreten für das Verbleiben beim Kugelballon als Luftfahrzeug ist übrigens insofern nicht folgerichtig und erschöpfend durchgeführt, als gerade diejenigen Verbesserungen des Ballons unberücksichtigt bleiben, die seine Leistung und Verwendbarkeit in ganz außerordentlichem Maße gesteigert, bezw. verbreitert haben, nämlich das Ballonet und die Reißbahn mit dem schweren Schlepptau. Was über Gefährlichkeit einer Landung auf hartgefrorenem Boden gesagt ist, trifft z. B. bei Anwendung der letzteren beiden Mittel einfach nicht mehr zu. Die Reduzierung von Gas- und Ballastausgabe auf ein Minimum und somit die Ausnützung passender Luftströmungen in beliebiger gleichbleibender Höhe mittels des Ballonets ermöglicht gerade für den so hervorgehobenen runden Ballon eine Verlängerung der Dauer-, (d. i. bei Wind Weit-) fahrten, in großartigster Weise. Auch über Verbesserungen im Ballonmaterial wäre einiges erwähnenswert gewesen, wie z. B. der Gummistoff, aus dem der nach 90 Fahrten noch beinahe ganz gasdichte «Meteor I» (Riedinger Augsburg) gefertigt war. Wenn schließlich die praktische Verwertbarkeit etwa zu erfindender Luftflieger mit Eigenbewegung in fast ausschließender Weise angezweifelt wird, so können wir nur auf das Abwarten verweisen, das sich bei Hunderten von technischen Errungenschaften schon in unvorhergesehener Weise gelohnt hat. Das Streben an sich zu bekämpfen, weil der praktische Nutzen noch nicht zu überblicken ist, entspricht ebenso einer gewissen Rückständigkeit, wie das erwähnte Übersehen von Ballonverbesserungen. Sehr einverstanden muß man mit den Bemerkungen sein, die zuletzt über technisch ganz unvorbereitete Erfinder gemacht werden. Wenn das Heftchen diese unglückseligen Plagegeister der technischen Welt in ihre Schranken weisen könnte, so würde es sehr Dankenswertes leisten; einen abschreckenden Einfluß aber auf jene, die auf gediegener Grundlage arbeiten und forschen, glauben wir nicht befürchten zu müssen. Gleichgültig und unerregt wird es kein Leser aus der Hand legen. K. N.

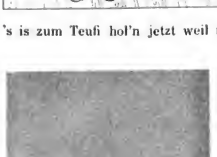
Der vorliegenden Nummer liegt ein Prospekt der illustrierten Zeitschrift für Astronomie und verwandte Gebiete **„Das Weltall"** bei, welche von Herrn F. S. Archenhold, Direktor der Treptow-Sternwarte, herausgegeben wird und sich bemüht, das Interesse für die so schöne und erhabene Wissenschaft, die Astronomie, in immer weiteren Kreisen wachzurufen und anzuregen. Es sei deshalb allen Freunden der Astronomie ein Probeabonnement unter Benutzung der angehefteten Karte bestens empfohlen.

Digitized by Google

Humor.

Stoßseufzer eines Straßenräumers im XXI. Jahrhundert.

« 's is zum Teufi hol'n jetzt weil ma endli guati Straßen hätten, fahrens in der Luft. »
Aus: «Das Schnauferl», Fliegende Blätter für Sport und Humor.



Der berühmte Luftschiffer Spelterini 6000 m über den Wolken.

(Man wolle besonders die eminent scharfe Unsichtbarkeit des Ballons beachten.)

Aus: «Das Schnauferl», Fliegende Blätter für Sport und Humor.

Berichtigungen.

In dem Artikel «Versuche mit ballonfreien Flugmaschinen», Seite 67, ist Zeile 14, 13 und 10 von unten Neigung statt Steigung, Zeile 10 von unten Flug statt Pflug zu setzen. D. R.

Die Nachricht Seite 63 unten, über den großen Ballon wird als unzutreffend bezeichnet und zum Artikel Seite 68: «Im Luftballon von Berlin nach Schweden. . . . .», wobei es sich um eine der internationalen wissenschaftlichen Fahrten handelte, wird das Bestehen der ursprünglichen Absicht, nach Schweden zu gelangen, in Abrede gestellt. D. R.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. April 1904. 4. Heft.

Aëronautische Meteorologie und Physik der Atmosphäre.

Über die Bedingungen, unter denen die Ortsveränderung eines Ballons elektrische Ladungen auf ihm hervorbringen kann.

Von **Wilhelm Volkmann.** [1])

Als vor zehn Jahren der Ballon «Humboldt» im Anschluß an die Landung den Flammen zum Opfer fiel, konnte mit großer Sicherheit nachgewiesen werden, daß die Entzündung weder durch eine Flamme noch durch eine glimmende Zigarre oder Pfeife verursacht worden war, denn alle diese Quellen der Gefahr hatte der Ballonführer durch rechtzeitige Warnung der hinzueilenden Leute ferngehalten. Eine sorgfältige Nachprüfung aller den Unfall begleitenden Umstände führte dazu, eine elektrische Entladung, die bei der Berührung des großen Ventils durch die Hand des Ballonführers ausgelöst worden war, für das Unheil verantwortlich zu machen. Die Quelle der elektrischen Ladung suchte man damals nur in der Reibung, insbesondere der Ballonhülle am Erdboden. Da die Entleerung mit Hilfe der beiden Ventile geschehen war, war es unvermeidlich, daß solche Reibung in ausgiebigster Weise geschah. Seitdem sind aber mehrfach bei Ballonfahrten kräftige elektrische Erscheinungen beobachtet worden, für deren Entstehung die Reibung nach Lage der Umstände nicht in Betracht kommen kann. Es hat sich daher, zunächst bei den Männern der Praxis, die Meinung gebildet, daß die Ortsveränderung allein schon zu Ladungs- und Entladungserscheinungen Veranlassung geben könne. Aus elektrischen Messungen bei Ballonfahrten ist bekannt, daß man, vom Erdboden aufsteigend, in Schichten von sehr verschiedener elektrischer Spannung kommt, und da hat man gemeint, wenn der Ballon in einer solchen Schicht eine bestimmte Spannung angenommen hat und nun in eine Schicht von anderer Spannung kommt, werden sich elektrische Entladungserscheinungen abspielen müssen. So einfach liegt die Sache nun keineswegs. Um ein Urteil über diese Angelegenheit zu haben, muß man sich vielmehr erst genau vertraut machen mit den merkwürdigen Wechselbeziehungen, die zwischen elektrischer Spannung und elektrischer Ladung bestehen und allen Umständen, die hierbei eine entscheidende Rolle spielen. Bevor wir dies versuchen, möchte ich, um einiger Begriffsbestimmungen willen, noch an einige ganz bekannte Dinge erinnern.

Seit alter Zeit weiß man, daß Bernstein durch Reibung die eigentümliche Fähigkeit erhält, in der Nähe befindliche leichte Körper in Bewegung

[1]) Experimental-Vortrag, gehalten im Berliner Verein für Luftschiffahrt am 15. Februar 1904.

Digitized by Google

zu setzen. Als man später auch bei andern Stoffen die gleiche Fähigkeit fand, war man bereits so gewohnt, sie als besondere Eigentümlichkeit des Bernsteins anzusehen, daß man auch in diesem Falle sie als Bernsteineigentümlichkeit bezeichnete, denn nichts anderes bedeutet der griechische Name Elektrizität in deutscher Übertragung. Inzwischen hat das Wort einen anderen Sinn bekommen, und man versteht heute darunter meist das meßbare Etwas, das den elektrischen Erscheinungen zugrunde liegt und das man bestimmter elektrische Ladung nennt. Nahe gelegt ist uns diese Bedeutung dadurch, daß die einfachsten elektrischen Erscheinungen mit der Ladungsmenge in unmittelbarer Beziehung stehen, wie denn auch die Elektrizitätslehre in ihrer ältesten Form sich auf den Begriff der elektrischen Ladung aufbaut.

Elektrische Ladungen verraten sich durch die bewegenden Kräfte, die sie aufeinander und damit zugleich auf die mit ihnen belegten Körper ausüben. Ihre Auffindung wird noch dadurch erleichtert, daß es möglich ist, sie auf gewisse Körper, die sogenannten Leiter der Elektrizität, zu übertragen. Macht man solche Leiter recht leicht beweglich, so sind sie für den Nachweis elektrischer Ladungen besonders geeignet. Zwei nebeneinander gehängte Streifchen Silberpapier oder Seidenpapier genügen in vielen Fällen, sie spreizen sich von einander, sobald Ladung auf sie übertragen wird. Alle derartigen, zum Nachweis elektrischer Ladung bestimmten Apparate bezeichnet man als Elektroskope. Für weitaus die meisten Zwecke ist es nötig, daß das Elektroskop vom Erdboden oder andern Leitern durch nichtleitende Körper, oder, da es solche, genau genommen, garnicht gibt, durch möglichst schlecht leitende Körper, wie Glas, Luft, Seide, Siegellack, Gummi, Bernstein u. s. w., getrennt oder, wie man auch sagt, isoliert sei.

Indem man durch Reibung die verschiedensten Körper in den elektrischen Zustand versetzt, findet man bald, daß es zwei verschiedene Elektrizitäten gibt, die man mit ganz willkürlicher Bezeichnung als positiv und negativ unterscheidet. Mit einer Siegellackstange erhält man die eine, mit einem Glasstabe die andere. Sie bieten jede für sich ganz die gleichen Abstoßungserscheinungen dar, gegenseitig aber ziehen sie sich an, wie man mit kleinen, an Seidenfäden hängenden Papierblättchen leicht feststellen kann.

Eine besondere Eigentümlichkeit der Elektrizität besteht darin, daß die Ladung im Ruhezustande nur auf der Außenfläche der Leiter, nie im Innern oder auf der Innenfläche hohler Leiter aufzufinden ist. (Im letzteren Falle ist die Einschränkung zu machen, daß der Hohlraum keine von ihm isolierten Leiter umschließen darf.) Diese Tatsache ist leicht nachzuweisen. Man stellt auf einen Isolierschemel, d. h. auf einen Schemel mit gläsernen Füßen, oder auf ein Stück Paraffin eine große offene Blechbüchse oder einen Zylinder aus weitmaschigem Drahtnetz. Diese Einrichtung, die man oft als Faradayschen Käfig oder Topf bezeichnet, wird elektrisch geladen und nun mit einem Metallscheibchen an langem Hartgummistiel, einem sogenannten Probescheibchen, Ladung vom Käfig auf ein Elektroskop übertragen. Man findet,

Digitized by Google

daß man von der Innenseite keine Ladung ablösen kann, eben weil dort keine vorhanden ist, wohl aber von der Außenseite, besonders viel vom Rande. Es ergibt sich daraus, daß die Ladung höchst ungleichmäßig auf dem Leiter verteilt ist. Gleichwohl befindet sie sich völlig im Gleichgewicht, denn so oft wir auch Ladung von der Außenseite mit dem Probescheibchen abheben und auf der Innenseite wieder abladen, stellt sich die frühere Verteilung doch sogleich wieder her. Wenn wir eben vom Gleichgewicht der Ladungen sprachen, so haben wir aus Not ein Wort gewählt, das hier nur als Gleichnis dienen kann. Wohl muß eine Gleichheit der verschiedenen Teile des Leiters vorhanden sein, aber nicht in bezug auf das Gewicht, d. h. auf die Ursache der Massenbewegung, sondern in bezug auf die Ursache der Ladungsbewegung. Für diese Ursache ist die Bezeichnung elektrische Spannung, oder wenn kein Irrtum möglich ist, einfach Spannung gebräuchlich. Wenn auf allen Teilen eines Leiters dieselbe Spannung herrscht, tritt keine Bewegung der Ladungen ein; sind aber Spannungsunterschiede da, so bewegen sich die Ladungen so lange, bis die Unterschiede ausgeglichen sind. Wir erkennen also, daß die Spannungen und nicht die Ladungen die elektrischen Erscheinungen beherrschen, auf die Messung der Spannungen müssen wir also fortan bedacht sein. Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß auch die Übertragung der Ladung von einem Körper auf den andern durch die Spannung beherrscht wird, um es aber noch einmal zu sagen: Bewegung von Ladungen geschieht nur, wenn Spannungsunterschiede vorhanden sind.

In einem geradezu befremdenden Gegensatz zu der herrschenden Stellung, die die Spannung einnimmt, steht ihre Abhängigkeit von der Umgebung, die sich bei jeder Bewegung eines Leiters gegen die ihn umgebenden Körper oder dieser gegen ihn offenbart. Ein an seinem Hartgummistiel leicht beweglich befestigtes Probescheibchen aus sehr dünnem Aluminium, das abseits auf dem Tisch gelegen hat, mit diesem also gleiche Spannung besitzt, bringe ich an die Innenseite eines stark geladenen Faradayschen Käfigs. Ich weiß, daß dieser ganz andere Spannung als der Tisch hat, und wenn ich Leitung zwischen Tisch und Käfig herstellte, würde der Ausgleich in Form eines elektrischen Funkens erfolgen. Gleichwohl bemerke ich nicht, daß das Scheibchen eines Ausgleiches mit dem Käfig bedarf, es hat allem Anschein nach durch die bloße Bewegung in den Käfig hinein dessen Spannung angenommen. Dasselbe Scheibchen bringe ich nun, ohne inzwischen einen andern Leiter mit ihm berührt zu haben, an die Außenseite des Käfigs. Seine lebhafte Bewegung und ein deutlicher Funke verrät, daß nun ein Ausgleich erforderlich ist. Das nunmehr geladene Scheibchen bringe ich wieder in das Innere des Käfigs, mit einem Funken gleicht sich der Spannungsunterschied aus. Darauf lege ich das Scheibchen wieder auf den Tisch, dahin, wo es zuvor gelegen hat. Kein Fünkchen erscheint, es ist in Spannungsgleichheit mit ihm. Der Schluß, den wir aus diesen Versuchen zu ziehen haben, lautet: Man kann wohl Ladungen, nicht aber Spannungen transportieren. Auf unsern praktischen Zweck übertragen:

Digitized by Google

Wenn ein Ballon nach einander in Gebiete verschiedener Spannung kommt, so gibt das allein noch nicht zu elektrischen Entladungen Veranlassung.

Die bisherigen Versuche lassen keinen einfachen Zusammenhang zwischen Spannung und Ladung erkennen, zweifellos ist zunächst nur das eine, daß die Verteilung und Übertragung der Ladungen durch die Spannung bestimmt wird. Befremdend ist nur der Umstand, daß bei ein- und derselben Spannung ein Leiter eine so verschiedene Fähigkeit zeigen kann, elektrische Ladungen aufzunehmen. Gießt man Wasser in eine Flasche, so muß man das Gefäß, aus dem man gießen will, höher heben, als sich der Hals der Flasche befindet. Die Flasche selbst wird durch das eingegossene Wasser entweder voll, so daß kein weiteres Wasser hinein kann, oder sie wird bis zu einem ganz genau angebbaren Teile ihres Fassungsvermögens gefüllt. Preßt man Gas in eine eiserne Flasche, wie sie zur Aufbewahrung von Kohlensäure oder Wasserstoff dient, so ist erforderlich, daß man den Druck höher treibt, als er in der Flasche bereits ist. Von der Flasche kann man mit demselben Recht behaupten, sie sei stets voll, oder auch sie sei nie voll. Im ersten Fall würde man meinen, daß kein Teil der Flasche von Gas leer sei, im zweiten, daß immer noch mehr Gas in die Flasche gepreßt werden kann. Trotzdem kann man ein bestimmtes Fassungsvermögen der Flasche angeben, wenn man sich auf einen bestimmten Druck bezieht, es entspricht dann diesem Druck und dem räumlichen Ausmaß der Flasche. Will man einem elektrischen Leiter elektrische Ladung zuführen, so gelingt das, sobald die Spannung höher getrieben wird, als sie auf dem Leiter bereits herrscht, wie bei der Gasflasche kann dies immer weiter fortgesetzt werden, aber bei ein- und derselben Spannung kann ein- und derselbe Leiter ganz verschiedene Ladung aufnehmen, je nach seiner Umgebung. Das Fassungsvermögen eines Leiters für Elektrizität ist nicht mehr durch Bestimmungen, die nur den Leiter allein betreffen, angebbar, es ist veränderlich. Ein Elektroskop, wie wir es vorhin kennen gelernt haben, kann bei ganz verschiedenen Spannungen dieselbe Angabe machen, wenn nur in diesen Fällen die Ladungen der auf einander wirkenden Teile dieselben sind. Es ist nur ein Ladungszeiger, dessen Fassungsvermögen von der Umgebung mitbedingt ist, was uns aber fehlt, ist ein Spannungszeiger. Aus dem Elektroskop kann ein solcher nur werden, wenn es auf irgend eine Weise gelingt, den Einfluß der Umgebung zu beseitigen oder unveränderlich zu machen. Dieses Ziel ist nun in der Tat erreichbar, und zwar durch das einfache Mittel, daß man das Elektroskop mit einer Hülle aus Blech oder Drahtnetz umgibt, aus der nur die Zuleitung zum Instrument herausragt. Nunmehr hat die Ladung des Elektroskopes einen unveränderlichen Zusammenhang mit dem Spannungsunterschied zwischen der Hülle und dem darin eingeschlossenen Instrument und dieses ist dadurch zum Spannungsmesser, zum unabhängigen Meßinstrument, zum Elektrometer[1]) geworden. Daß eine leitende Hülle

[1]) Die Anbringung eines Gradbogens an einem Elektroskop ist nebensächlich und begründet nicht die Benennung: Elektrometer.

Digitized by Google

wirklich die Fähigkeit hat, den von ihr umschlossenen Raum vor den elektrischen Einflüssen der Umgebung zu schirmen, soll ein einfacher Versuch zeigen. Ein einfaches Elektroskop, bestehend aus vier an Lamettafäden aufgehängten Scheibchen aus sehr dünnem Aluminium, wie es bei der Erzeugung von Blattaluminium als Zwischenprodukt hergestellt wird, steht auf einem Glasfuße auf dem Isolierschemel. Links und rechts von diesem stehen auf Glasfüßen zwei große runde Platten aus weitmaschigem Drahtgeflecht, sie sind durch Drähte mit den Polen einer kleinen Influenzmaschine verbunden. Dem Elektroskop führe ich Ladung zu mit einer kleinen Verstärkungsflasche, die ich gleich daran hängen lasse, damit die Ladung sich um so sicherer unverändert hält. Sobald die Maschine gedreht wird, weichen alle Scheibchen nach einer Seite hin ab, von der einen Platte angezogen, von der andern abgestoßen. Wenn ich aber nun unsern Faradayschen Käfig darüberstülpe, so daß er, das Elektroskop umschließend, auf dem Isolierschemel steht, hängen die Pendelchen wieder ganz symmetrisch um den sie tragenden Stab, wie stark auch die beiden Platten, ja sogar der Käfig selbst geladen wird.[1]) Das Elektroskop wird natürlich durch den Käfig beeinflußt, wie sich das ja auch in dem vergrößerten Ausschlag der Pendelchen zu erkennen gibt, aber so lange der Käfig unverrückt an seiner Stelle bleibt, ist dieser Einfluß unveränderlich. Das Elektroskop ist durch die Umhüllung also wirklich zu einem Elektrometer geworden.

Unser Verfahren, elektrische Spannungen zu messen, ist nun also das folgende: Wir haben uns einen Apparat hergestellt, der bei jedem Spannungsunterschied gegen seine Hülle stets eine ganz bestimmte Ladung aufnimmt. Hiervon entfällt ein Teil auf die festen, ein anderer auf die beweglichen Stücke des Apparates, und die gegenseitige Abstoßung dieser Ladungen bringt den Ausschlag der beweglichen Teile hervor, der uns als Maß für die Spannung dient. Das Abstoßungsgesetz, das hier die Messung vermittelt, verdient eine nähere Betrachtung. Es ist vor etwa 130 Jahren auf Grund von vergleichenden Messungen in der Form aufgestellt worden: Die Abstoßung gleichartiger (und die Anziehung ungleichartiger) Ladungen entspricht dem Produkt der Ladungen und dem umgekehrten Quadrat ihres Abstandes. Es geht also bei dem doppelten Abstande die Kraft auf den vierten, beim dreifachen Abstande auf den neunten Teil zurück. Die Tatsachen erhalten durch dieses Gesetz keinen ganz befriedigenden Ausdruck, denn es redet nur von der Wechselwirkung mehrerer Ladungen, so daß die Frage nahe liegt: Hat denn eine einzelne Ladung keine Wirkung in die Umgebung, wird sie dazu erst durch einer anderen Ladung Haß oder Liebe gereizt? Und dann das umgekehrte Quadrat oder Entfernung! Gilt es nicht auch bei der Wechselwirkung der Planeten, sowie der magnetischen Pole, ja sogar beim Schall, beim Licht und bei jeder anderen Strahlung, wo von einer Wechselwirkung gar nicht die Rede ist? Was ist das Gemeinsame in

[1]) Bei sehr weitmaschigem Käfig ist der Schutz nicht ganz vollkommen, obwohl deutlich erkennbar.

Digitized by Google

all diesen so verschiedenen Fällen? Was anderes, als die Ausbreitung in den dreidimensionalen Raum von einem Punkte aus auf die ihn umgebenden konzentrischen Kugelschalen, deren Fläche mit dem Quadrat des Radius wächst? Ein geometrisches Gesetz hat man uns gegeben, statt des elektrischen, ein Gesetz, das von den Eigenschaften des dreidimensionalen Raumes redet, und auch dieses nur gültig für den besonderen Fall, daß die Wirkung von einem Punkte ausgeht. Haben wir eine sehr lange Linie als Wirkungsquelle, so breitet sich die Wirkung auf Zylindern aus und nimmt der Entfernung selbst umgekehrt entsprechend ab, und die Wirkung einer sehr großen Fläche ist gar von der Entfernung unabhängig, mag es sich um Licht, Schall, Elektrizität oder Magnetismus handeln. Es ist leicht ersichtlich, wie alle diese Gesetze, die im Grunde genommen nur eins sind, z. B. im vierdimensionalen Raume heißen würden. Doch warum sollte das elektrische Wirkungsgesetz nicht die Eigenschaften des Raumes enthalten? handelt es doch gerade von der Ausbreitung der Wirkung in den Raum! Hieran ist also nicht Anstoß zu nehmen, die Unzulänglichkeit aber, die in der ausschließlichen Rücksicht auf Wechselwirkung liegt, ist durch die herangezogenen Beispiele des Schalles und des Lichtes nur um so deutlicher geworden.

Zur Auffindung des Wirkungsgesetzes einer einzelnen Ladung könnte man vielleicht meinen, ein einfaches Mittel darin zu haben, daß man die Ladung auf einen ungeladenen Leiter wirken läßt. Jedoch schon die ersten Versuche dieses Vortrages konnten uns bei einiger Aufmerksamkeit lehren, daß das nicht ausführbar ist. Nähert man einem ungeladenen Elektroskop eine geriebene Glasstange, so zeigt es schon lange vor der wirklichen Übertragung von Ladung die Anwesenheit von Ladung an, die beim Entfernen der Glasstange wieder zu verschwinden scheint. Zur genaueren Untersuchung dieser merkwürdigen Erscheinung diene ein langer Leiter auf Glasfuß, der in wagerechter Stellung einer unserer großen Netzplatten gegenübersteht. Bevor ich mit der Maschine Elektrizität errege, berühre ich alle isolierten Leiter zugleich. Wir befinden uns in einem Zimmer, also wird genau, wie in einem Faradayschen Käfig durch dies Berühren jede Ladung beseitigt. Nunmehr lade ich die Platte und eine sie berührende Verstärkungsflasche, die mir wieder eine große Haltbarkeit der Ladung sichern soll, mit der Influenzmaschine. Mit einer Probescheibe, einem Elektroskop, der Hartgummi- und der Glasstange prüfe ich die Ladung der Netzplatte. Ebenso prüfe ich verschiedene Stellen des wagerechten Leiters und finde auf dem der Platte abgewandten Ende dieselbe, auf dem zugewandten Ende aber die entgegengesetzte Ladung, wie auf der Platte. Der Leiter war also vorher nur scheinbar ohne Ladung, in Wirklichkeit waren entgegengesetzte Ladungen auf ihm so gemischt, dass ihre Anwesenheit nicht bemerkt werden konnte, und die Trennung dieser Mischung, die Bewegung der Ladungen in eine neue Verteilung beweist, daß die Ladung des Drahtnetzes Spannungsunterschiede in der Umgebung hervorgerufen hat. Also nicht nur auf einem geladenen

Digitized by Google

Leiter erscheint elektrische Spannung, sondern auch in seiner Umgebung, und zwar ist diese Spannung in der Umgebung in verschiedenen Abständen verschieden. Da entsteht nun gleich eine Schwierigkeit. Der wagrechte Leiter befindet sich mit seinen verschiedenen Teilen in verschiedener Entfernung von dem Drahtnetz, sollte also an verschiedenen Stellen verschiedene Spannung haben, andererseits muß er als Leiter durchweg dieselbe Spannung haben, da die Ladungen auf ihm nicht eher in Ruhe kommen können. Die Schwierigkeit löst sich, wenn man bedenkt, daß die auf ihm verteilten Ladungen ihrerseits Spannung haben und Spannung in der Umgebung erzeugen. Die Verteilung stellt sich nun gerade so ein, daß diese Eigenspannung zusammen mit der von allen anderen Ladungen in der Umgebung erzeugten für jeden Punkt des Leiters überall denselben Summenwert ergibt. Ist so auch für den Leiter an sich Spannungsgleichheit möglich, so kann doch höchstens ein Querschnitt von ihm mit der Umgebung in Spannungsgleichgewicht sein, und zwar der Querschnitt, an dem keine Eigenspannung zu der von den übrigen Ladungen erzeugten hinzutritt, also der ungeladene Querschnitt. Diesen Querschnitt können wir nach Belieben an jede beliebige Stelle des Leiters bringen, wenn wir sie sehr oft mit einem ungeladenen Probescheibchen berühren und so ihre Ladung allmählich entfernen. Rascher und gründlicher wird dies Geschäft von einer kleinen an die Stelle gebrachten Lampe besorgt; die von der Flamme aufsteigenden Verbrennungsgase nehmen die Ladung in kurzer Zeit mit sich hinweg. Um das erkennbar zu machen, verbinde ich ein Elektrometer mit dem wagerechten Leiter, es zeigt durch seinen Ausschlag an, daß bei jeder Stellung der Lampe der Leiter eine andere Spannung besitzt. Die in jedem Falle sich ergebende Spannung ist hervorgerufen durch die auf der Netzplatte und auf dem Leiter befindlichen Ladungen. Nimmt man den Leiter hinweg und bringt man nur ein außerordentlich kleines Lämpchen in die Nähe der Platte, das durch sehr dünnen Draht mit dem weit entfernt stehenden Elektrometer verbunden ist, so ist die auf Draht und Lampe befindliche Ladung und demnach auch die davon ausgehende Wirkung äußerst gering, und man hat eigentlich nur die von der Platte ausgehende Wirkung, das sogenannte elektrische Feld der Platte, das man mit dem Lämpchen abtasten und ausmessen kann. Führt man eine solche Messung im Felde einer kleinen stark geladenen Kugel aus und bezeichnet man die Spannung im Abstande eines Dezimeters vom Kugelmittelpunkt als 1, oder, was dasselbe sagt, nimmt man diese Spannung als Maß für die übrigen, so findet man in den Abständen 2, 3, 4, 5, 6 die Spannungen $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$, $^1/_5$, $^1/_6$. Dies also ist die gesuchte Fernwirkung einer einzelnen Ladung. Diese Wirkung ist der Entfernung selbst umgekehrt entsprechend, wie sich aus den angeführten Zahlen ergibt. Wie die Wirkung mit der Entfernung abnimmt, wird besonders deutlich, wenn man die Abnahme für jeden Dezimeter ausrechnet: $^1/_2 - ^1/_3 = ^3/_6 - ^2/_6 = ^1/_6$ u. s. w., wie die Tabelle angibt. Diese Unterschiede werden mit wachsender Entfernung immer kleiner.

Digitized by Google

Entfernung	Spannung	Unterschied	Gefälle
1	1		(1)
		$^1/_2$	
2	$^1/_2$		$^1/_4$
		$^1/_6$	
3	$^1/_3$		$^1/_9$
		$^1/_{12}$	
4	$^1/_4$		$^1/_{16}$
		$^1/_{20}$	
5	$^1/_5$		$^1/_{25}$
		$^1/_{30}$	
6	$^1/_6$		$^1/_{36}$

Wir erinnern uns nun daran, daß auf Leitern der Spannungsunterschied maßgebend war für die Bewegung der Ladungen, und fragen uns, ob vielleicht in dem jetzigen Falle, d. h. in der Umgebung, im Felde eines Leiters dasselbe stattfindet. Beim Übergang der Ladung von einem Leiter zum anderen hatten wir über jeden Leiter sich erstreckend eine bestimmte Spannung und zwischen beiden einen Spannungsunterschied, ebenso wie jede Stufe einer Treppe eine bestimmte Höhe hat, zwischen zwei Stufen aber Höhenunterschied besteht. Geht man, statt auf einer Treppe, auf einem Bergabhange, so kommt man nicht stufenweise, sondern ganz allmählich abwärts oder aufwärts, an die Stelle der Höhenstufen tritt nun das Gefälle, das von Punkt zu Punkt wechseln kann. Das Gefälle an jeder einzelnen Stelle können wir angeben durch die Überlegung, wie weit es bei einem Wege von einem Meter Länge abwärts führen würde, wenn es unverändert bliebe. Genau so verhält es sich mit der Spannung in unserem elektrischen Felde. Auf der Strecke von 1 zu 2 Dezimeter Abstand geht die Spannung wohl um die Hälfte des Wertes zurück, aber das Anfangsgefälle in diesem Raum ist größer und würde einen Dezimeter weit fortgesetzt einen größeren Spannungsunterschied hervorbringen. Ebenso ist das Endgefälle in diesem Gebiet kleiner und der gemessene Spannungsunterschied ist ein Mittelwert des Spannungsgefälles in diesem Gebiet, ein Wert, der in Wirklichkeit bei ungefähr 1,4 Dezimeter besteht. Ebenso sind $^1/_6$, $^1/_{12}$ u. s. w. Mittelwerte des Spannungsgefälles in den anderen Intervallen. Wichtig wären für unsere Überlegung die genauen Werte des Spannungsgefälles in einem, zwei u. s. w. Dezimetern Abstand, sie müssen jedenfalls zwischen jenen Mittelwerten liegen und sich aus ihnen wenigstens näherungsweise abschätzen lassen. Wir versuchen so eine Abschätzung, indem wir die Brüche hinschreiben, deren Nenner gerade zwischen denen der Mittelwerte stehen, nämlich $^1/_4$, $^1/_9$, $^1/_{16}$, $^1/_{25}$. Eine glückliche mathematische Beziehung dieser durch ihre Einfachheit ausgezeichneten Brüche zu denen, die uns als Mittelwerte vorlagen, hat uns bei dieser rohen Schätzung genau dieselben Werte in die Hand gespielt, die sich bei einer genauen Berechnung ergeben haben würden. Es sind dieselben Werte, die das vor 130 Jahren aufgestellte Gesetz der Wechselwirkungen anzeigt. Auf Grund dieser Übereinstimmung können wir nun das elektrische Fernwirkungsgesetz in der befriedigenden Form aussprechen: Die bewegende Kraft auf eine Ladung ist gleich der Ladungsmenge multipliziert mit dem an ihrem Orte herrschenden Spannungsgefälle.

Digitized by Google

In dieser Form ist das Gesetz geeignet zur Beantwortung der Frage, die diesem Vortrage den Namen gegeben hat. Befindet sich ein Luftballon in der Luft, so befindet er sich in dem elektrischen Felde der bekanntlich negativ geladenen Erde. Wie jeder Körper ist er mit einem Gemisch von positiver und negativer Ladung begabt, deren erstere sich unter dem Einfluß des Spannungsgefälles nach der Unterseite des Ballons zu begeben strebt, während die andere die obere Seite aufsucht. Auf jede dieser Ladungen wirkt eine Kraft gleich der Ladungsmenge mal dem Spannungsgefälle an ihrem Orte, deren Richtung für positive Ladungen abwärts, für negative aufwärts weist. Die Differenz dieser beiden entgegengesetzten Werte ist die Kraft, die die elektrische Belegung des Ballons und damit diesen selbst zu verschieben strebt. Wir fragen uns nun, wann wird diese Kraft gleich Null? Es sei zunächst das Spannungsgefälle in dem ganzen vom Ballon eingenommenen Raume dasselbe. In den beiden entgegengesetzten Produkten, die gleich groß werden sollen, ist dann einer der beiden Faktoren übereinstimmend, also muß es auch der andere sein. Das Gleichgewicht der bewegenden Wirkungen der elektrischen Kräfte ist also in diesem Falle an die Bedingung gebunden, daß auf dem Ballon gleich viel positive und negative Ladung sich befinde, daß er nach der üblichen Ausdrucksweise ungeladen sei. Ist das Spannungsgefälle an verschiedenen Stellen des vom Ballon eingenommenen Raumes ungleich, z. B. unten kleiner als oben, so kann Gleichheit der Produkte aus Gefälle und Ladung nur zustande kommen, wenn die Ladungen unten größer als oben sind, d. h. der Ballon positiv geladen ist. Eine derartige Verteilung des Spannungsgefälles, oder auch die gerade entgegengesetzte, kann durch geladene Wolken oder Dunstschichten hervorgebracht werden, bei schönem Wetter nimmt das Gefälle sogar stets von unten nach oben hin ab. Es sei nun der Ballon nicht so geladen, wie es eben für das Verschwinden der bewegenden Kräfte als nötig erkannt war, dann wird der Ballon also durch elektrische Kräfte gehoben oder niedergedrückt. Nun sind aber meist beträchtlich größere Kräfte, z. B. die aus der Temperaturumkehr in der Stabilitätsschicht sich ergebenden, vorhanden, die diese Bewegungen vereiteln. Während diese Kräfte am Ballon selbst angreifen, tun es die elektrischen an den elektrischen Ladungen und suchen daher diese wie eine elastische Haut über den widerstrebenden Ballon herüberzuziehen, um die dem Spannungsgefälle angemessene Ladungsverteilung herzustellen. Das Ziel kann erreicht werden, wenn es gelingt, etwas von der zu reichlich vertretenen Ladung zu beseitigen und dafür etwas von der zu knapp vorhandenen herbeizuschaffen. Diesen Austausch besorgt die rauhe Oberfläche des Ballons mit ziemlicher Leichtigkeit durch sogenannte Spitzenwirkung, so daß man sagen kann: Nach einem Aufenthalt von nicht zu kurzer Dauer in einem ungleichförmigen Spannungsgefälle besitzt ein Ballon stets Eigenladung.

Wir haben bei dieser Überlegung den Ballon ohne weiteres wie einen Leiter behandelt, er ist aber, wie ich Ihnen im Oktober nachweisen konnte,

Digitized by Google

schon nach kurzer sonniger Fahrt ein sehr schlechter Leiter, so daß die Herstellung der dem Spannungsgefälle angemessenen Verteilung bei plötzlichen Änderungen des Spannungsgefälles, z. B. beim Durchstoßen einer stark geladenen Dunstschicht oder beim Vorbeifliegen an einer Wolke, gar nicht sich vollziehen kann, bevor sich auf den leitenden Teilen des Ballons, dem Ventil, dem Ring und dem Korbbeschlag bedenkliche Spannungsunterschiede ausgebildet haben, die zu empfindlichen Funken Anlaß geben können, wie denn auch dergleichen schon beobachtet worden ist.

Eine ganz regelmäßig auftretende Ursache zur Ausbildung bedeutender, zur Zündung völlig ausreichender Spannungen führen die Vorgänge bei der Landung herbei. Der Ballon besitze unmittelbar vor der Landung die dem Gefälle entsprechende Ladungsverteilung, also Schlepptau positiv, Ventil negativ, Leitfähigkeit von Netz und Hülle sehr gering. Nun legen sich Schlepptau, Korb und Ring auf die Erde und werden abgeleitet, auch die Hülle sinkt zusammen und das Ventil befindet sich dicht über dem Erdboden mit einer Ladung, die bei 100 oder 150 Volt Gefälle auf den Meter einer Leiterlänge von etwa 120 m angemessen war. Ich brauche die Gefahr wohl nicht weiter auszumalen, die gründliche Ableitung des Ventils ist unabweisbare Notwendigkeit.

Kurz zusammengefaßt sind die Ergebnisse unserer Betrachtungen:

«Nicht die Spannungen, auch nicht das Spannungsgefälle, sondern die Ungleichförmigkeit des Spannungsgefälles ermöglicht das Auftreten von Ballonladungen.»

«Gefährlicher als die Ballonladungen sind die wegen der geringen Leitfähigkeit des Ballonstoffes bei allen schnellen Änderungen des Gefälles auftretenden Spannungsunterschiede von Ring, Korb und Ventil. Sie sind durch die metallische Verbindung dieser drei Leiter zu beseitigen».

«Die größte und bei schönem Wetter regelmäßig auftretende Gefahr bietet ein nicht abgeleitetes Ventil bei der Landung.»

Drachenaufstiege auf der Ostsee, den Norwegischen Gewässern und dem Nördlichen Eismeere.

Von **Arthur Berson** und **Hermann Elias.**

Wenige Jahre, nachdem die Methoden der aeronautischen Meteorologie, hauptsächlich durch das Verdienst des Herrn Rotch und seiner Mitarbeiter, um das so überaus wichtige Hilfsmittel der Drachen bereichert worden waren, drängte sich auch — gleichzeitig und von einander unabhängig — Herrn Rotch und dem mitunterzeichneten Berson die große Bedeutung auf, welche die neue Methode erlangen könnte durch ihre Anwendung auf dem Meere. Eine nur kurze Verfolgung des fruchtbaren Gedankens ergab, daß auf diese

Digitized by Google

Weise, allerdings von Bord eines zur vollen Verfügung der Meteorologen stehenden Dampfschiffes aus, eine Erforschung des Luftmeeres über dem Ozean möglich, ja leicht ausführbar wäre, während sie sich mit den älteren Werkzeugen der wissenschaftlichen Aeronautik, dem Frei- und Fesselballon, sowie dem Ballon-sonde, notwendigerweise nur auf das Festland beschränken mußte.

Es ist hier nicht der Ort, näher auf die gewaltige, man kann sagen umwälzende Rolle einzugehen, welche eine solche Expedition durch Herbeischaffung von wirklich neuem Material aus einem völlig brachliegenden, weil bisher unzugänglichen Gebiete in der Physik der Atmosphäre zu spielen berufen wäre, noch auch deren Erfordernisse, Bedingungen und programmatische Punkte zu erörtern. Wir müssen uns begnügen, in dieser Beziehung auf andere Veröffentlichungen des Mr. Rotch [1]) und des erstunterzeichneten Verfassers [2]) hinzuweisen. Stand aber einmal die Wichtigkeit und Fruchtbarkeit des Planes fest, so mußte es als das nächstliegende erscheinen, noch ehe die Durchführung einer größeren eigenen Expedition gelingt, welche leider noch immer der Zukunft angehört, behufs Erprobung der Methode und Sammlung praktischer Erfahrungen vorbereitende Experimente in kleinerem Umfange auszuführen. Auch hierin konnte der unermüdliche Mr. Rotch, dank seiner größeren Unabhängigkeit in Beziehung auf Zeit und Kosten, als erster vorgehen: es gelang ihm bereits 1901 sowohl in den Küstengewässern der atlantischen Staaten, von Bord eines eigens zur Verfügung gestellten kleinen Dampfers, wie auch auf dem Ozean selber, hier allerdings nur im Laufe einer gewöhnlichen Überfahrt nach Europa, also von Bord eines mit gebundener Marschroute und feststehender Geschwindigkeit laufenden Passagierdampfers aus, mehrere Drachenaufstiege, zunächst natürlich nur in geringere Höhen, auszuführen.

Die großartigsten Experimente in dieser Richtung haben bisher Mr. Dines und M. Teisserenc de Bort gemacht: der erstere bereits im Sommer 1902 in den Gewässern an der schottischen Westküste, Nordkanal usw., der zweite, im Anschlusse an seine Arbeiten auf der «Station franco-scandinave des sondages aériens», im Frühjahr 1903 in der Ostsee, nahe den dänischen Inseln. In Schottland wurden über 4000 m, in der Ostsee gar 5800 m Höhe erreicht: ein Beweis, wie ausgezeichnet sich die Methode bewährt! Denn dieselbe kam in beiden Fällen voll zur Geltung: d. h. es wurde von Bord eines zwar nicht gerade schnellfahrenden, doch immerhin eigens zur Verfügung gestellten Dampfers gearbeitet, der nach den jeweiligen Bedürfnissen des Drachenaufstieges gesteuert wurde. Verwandt durch die Methode sind auch die schönen, vielfach recht hohen Aufstiege, welche die Herren

[1]) Am ausführlichsten in den «Protokollen der III. Versammlung der Internationalen Kommission f. wissensch. Luftschiffahrt», Beilage H. S. 91—96 (Straßburg 1903).

[2]) Vergl. obige Protokolle; zu Propagandazwecken wurde die Frage in mehr populärer Form eingehend erörtert in den Artikelreihen «Meteorologische Forschung über dem Meere» im Feuilleton des Berliner «Tag» Nr. 551 und 571 von 1902 und 3 von 1903, und «Die Erforschung des Luftmeeres über dem Ozean» in der «Woche» (Nr. 5 und 6 von 1903).

Digitized by Google

Prof. Hergesell und Graf Zeppelin mit einem recht schnellen Dampfschiffe an den internationalen Terminen auf dem Bodensee ausführen, wenn sie auch naturgemäß mit ihren wissenschaftlichen Ergebnissen nicht auf dem Gebiete der maritimen Meteorologie liegen, mit der wir es hier zu tun haben.

Die Berichterstatter über die im August 1902 an Bord der »Oihonna« ausgeführten Drachenaufstiege haben wohl das Recht zu beanspruchen, daß man ihre Versuche bona fide nicht mit dem Maßstabe der oben angeführten Arbeiten messe, speziell was die erreichten Höhen anbelangt. Wir müssen, um allen Mißdeutungen vorzubeugen, hier nachdrücklichst betonen, daß es sich in unserem Falle um Experimente handelt, welche nur gelegentlich, von Bord eines unter stets feststehender Richtung und Geschwindigkeit zu Vergnügungszwecken, mit 60 Passagieren beiderlei Geschlechtes an Bord fahrenden Dampfschiffes ausgeführt werden konnten. Ganz ausnahmsweise konnte uns ja die Schiffsleitung, welche sonst allen unseren Wünschen aufs freundlichste entgegenkam, auf wenige Minuten in bezug auf die Fahrgeschwindigkeit oder — noch seltener, wohl nur ein einziges Mal — auch den Kurs des Dampfers Zugeständnisse machen: daß dies im allgemeinen bei einem Schiffe, welches zu ganz festgesetzten Zeitpunkten in bestimmten Häfen sein mußte und fast zu vorausbestimmter Stunde die ganze vierwöchige Reise zu beendigen hatte, völlig ausgeschlossen war, liegt auf der Hand. Die oben erwähnten ganz vereinzelten Fälle ergaben sich auch nur, wenn Kapitän Bade, der Unternehmer der Reise, und Graf Stenbock, der Kapitän der »Oihonna«, den offenbar drohenden Verlust von Drachen, noch mehr aber des kostspieligen Apparates, die öfter durch plötzlichen Kurswechsel in den Windschatten der gewaltigen Berge in den Schären Norwegens geratend in die See zu fallen drohten, von uns abwenden wollten. Wir müssen dies gewiß dankbar anerkennen, da uns sonst vielleicht die ganze fernere Arbeit unmöglich geworden wäre. Allein die erreichten Höhen wurden in diesen Fällen nicht größer, noch auch der Aufstieg verlängert: es handelte sich lediglich um das Verhüten einer Katastrophe gegen Ende des Aufstieges. Bloß zu jenen, für uns ja so wünschenswerten Zwecken eine Änderung von Kurs oder Geschwindigkeit (deren auch nur geringfügige Steigerung bekanntlich den Kohlenverbrauch sofort enorm vermehrt) von der Schiffsleitung zu erbitten, wäre bei den gegebenen Verhältnissen durchaus unzulässig gewesen.

Über diesen grundsätzlichen Nachteil, die Nichtanwendbarkeit der eigentlichen »Schiffsdrachenmethode«, wie man sie mit einem Worte nennen könnte, waren sich sowohl die beiden Reisenden, wie auch die Leitung des Aeronautischen Observatoriums, welches das Unternehmen durch Überlassung von Winde, Draht, Drachen und Apparaten unterstützte, oder vielmehr erst ermöglichte, von vornherein klar, wie nicht minder darüber, daß es schon aus diesem Grunde und mit einer kleinen Handwinde nicht gelingen würde, größere Höhen zu erreichen. Indessen hielten wir allerseits aus den weiter unten angegebenen Gründen die Sache für interessant genug, um dieselbe

Digitized by Google

trotz allerhand sich häufender Schwierigkeiten zur Ausführung zu bringen. Dies war umsomehr der Fall, als bei dem großen Entgegenkommen, welches der inzwischen leider verstorbene Kapitän Bade dem Unternehmen in finanzieller Beziehung erwies, die Mittel von privater Seite beschafft werden konnten — durch dankenswerte Unterstützung seitens des Scherl'schen Verlages in Berlin —, und so dem Staate keine direkten Ausgaben erwuchsen, auch die Reise von den beiden sie unternehmenden Beamten des Meteorologischen Instituts in ihrer Urlaubszeit ausgeführt wurde.

Denn wenn es auch nur gelingen konnte — und in der Tat nur gelang —, Aufstiege in bescheidene Höhen hinauf und von geringer oder mäßiger Dauer zustande zu bringen, so mußte man sich doch sagen, daß es auf jeden Fall die ersten Beobachtungen waren, die man aus den hochnordischen Meeren erhalten würde, ja ganz allgemein gesagt: die allerersten Beobachtungen aus der freien Atmosphäre im ganzen polaren und subpolaren Gebiete. Des weiteren lagen damals, außer den wenigen kaum 500 m Höhe erreichenden Versuchen des Herrn Rotch, überhaupt noch keine über dem Meere, sei es in irgend welcher Breite, gemachten Aufstiege vor. Endlich aber, und dies war besonders für die Leitung des Aeronautischen Observatoriums das Bestimmende bei der Mitgabe von wertvollem Material: wie immer die Resultate ausfallen mochten, unbedingt sicher war es, daß seitens zweier Beamten des Observatoriums reiche Erfahrungen gesammelt wurden in bezug auf die Arbeit mit Drachen auf einem Schiffe, eine Methode, auf welche auch das Observatorium in Zukunft vielfach zurückzugreifen gedenkt.

Dennoch muß zugestanden werden, daß die Ergebnisse, besonders was die Höhen anbetrifft, zurückgeblieben sind, nicht sowohl hinter unseren Erwartungen, weil diese vorsichtigerweise sehr wenig hochgespannte waren, als vielmehr hinter demjenigen, was auch bei den gegebenen, früher erörterten Beschränkungen noch immer unter günstigeren Bedingungen erreichbar gewesen wäre. Der Grund hierfür lag nicht in Mängeln des Materials oder zu geringem Bestande daran. Es kann hier gleich vorweggenommen werden, daß, obwohl 23—24 Aufstiege mit Apparat gelangen und mindestens die doppelte bis dreifache Anzahl an Versuchen vorgenommen wurde, die wegen Windmangels oder

Fig. 1. — **Zusammensetzen des Drachens.**

Digitized by Google

auch infolge zu schweren Sturmes mißglückten, dennoch von den mitgenommenen 12 zusammenlegbaren Drachen (7 von 4 qm, 5 von 3 qm Drachenfläche) vom normalen, gradflächigen Typus des Aeronautischen Observatoriums — die sich beiläufig gerade auch in ihrer Zusammenlegbarkeit glänzend bewährten — kaum zwei bei den Aufstiegen verloren gingen und fünf überhaupt gar nicht in Gebrauch kamen! Die 4000 m des auf der Handwinde aufgewickelten Drahtes kamen bis auf kaum 250 m intakt zurück, 10000 m mitgeführten Reservedrahtes wurden überhaupt nicht angerührt. Da sowohl unter den Vergnügungsreisenden der «Oihonna» sich stets begeisterte Freiwillige fanden[1]), welche beim Auflassen, besonders aber beim Einwinden der Drachen wacker mitarbeiteten und bei allen sonstigen Arbeiten halfen, als auch zu jeder Zeit einige Leute der Mannschaft des Dampfers infolge liebenswürdigen Entgegenkommens des Schiffskommandos zur Verfügung standen, so war auch das Fehlen von Maschinenkraft an der Winde nicht besonders hinderlich, obschon naturgemäß sich Aufstiege in Höhen von 3000 m und mehr, mit vielen Drachen am Kabel, verboten. Allein es wäre mit dem vorhandenen Material an sich sehr wohl möglich gewesen, 2000 m und darüber öfter zu erreichen und die Zahl der Aufstiege erheblich größer zu gestalten, wenn nicht noch drei besonders ungünstige Umstände zusammengewirkt hätten, von denen wir wohl den ersten bis zu einem gewissen Grade, die beiden sehr wichtigen anderen jedoch garnicht im voraus übersehen konnten.

Dieser erste Umstand war das während eines erheblichen Teiles der ganzen Fahrt von Lindesnäs bis zum Nordkap Europas, also der Hälfte der ganzen später näher anzugebenden Route, recht schmale Fahrwasser der norwegischen «Schären», mit dem so häufigen hier gebotenen, oft sehr jähen Kurswechsel. In welchem beträchtlichen Maße diese beiden Faktoren ungünstig auf Dauer und Höhe der Aufstiege einwirken mußten, wie sie einmal zu plötzlichem Abbrechen des Aufstieges zwangen, ein andermal den Drachen einen günstigen Wind so zu sagen «vor der Nase» wegnahmen, dann wieder den Haltedraht plötzlich in Konflikt mit den Masten und dem Flaggenstock am Heck zu bringen oder die Drachen an den steilen Klippen zum Abreißen zu zwingen drohten, braucht hier kaum des näheren ausgeführt zu werden. Wesentlich günstiger lagen ja in dieser Beziehung die Bedingungen im südlichsten Teil der Reise, von Kiel durch die Ostsee, Kattegat und Skagerrack nach Norwegen und wiederum im hohen Norden, vom Nordkap Europas durch das Arktische Meer nach Spitzbergen und bis zur Packeisgrenze unter 80° N.Br.

Ein zweiter, noch wichtigerer Grund lag in den Windverhältnissen, welche sich in unerwartetem Grade ungünstig gestalteten. Wir hatten fast

[1]) Es seien hier an erster Stelle mit bestem Danke für ihre unermüdliche Bereitwilligkeit die Herren Oblt. Graf Königsmark und Oblt. Graf Zech aus Hannover, sowie Oberstabsarzt Dr. Seitz aus Erlangen, des weiteren die Herren Lint. v. Ramm (Berlin), Dr. Uhl (München), Freiherr v. Mikasch aus Kroatien und Fabrikbesitzer H. Tölle (Barmen) genannt!

Digitized by Google

dauernd sehr schwache Luftbewegung und vielfach aus unvorteilhafter Richtung, nämlich von rückwärts oder unter kleinem Winkel mit dem Schiffskurse. Die Eigengeschwindigkeit der «Oihonna» betrug fast konstant $10^3/_4$—11 Knoten, d. h. rund $5^1/_2$ m p. s., was etwa praktisch die untere Grenze bedeutet, bei welcher die Drachen, wenn sie nicht durch bedeutende Drahtmengen belastet sind, noch fliegen. Um demnach größere Drahtlängen emporzuheben, war im allgemeinen eine Verstärkung des «Schiffswindes» durch den Naturwind nötig. Erreichte nun die Geschwindigkeit einer natürlichen, mit der Schiffsbewegung gerichteten Luftströmung nicht mindestens 11—12 m, so konnte, da dann der auf die Drachen wirksame resultierende Wind unter $5^1/_2$—$6^1/_2$ m p. s. (die Differenz beider obigen Zahlen) sank, kein Aufstieg ausgeführt werden — und eine einfache Berechnung zeigt, daß noch Winde, die von rückwärts und von der Seite unter 45° gegen die Schiffsbewegung geneigt wehten, mindestens $8^1/_4$ m p. s. erreichen mußten, um als Resultierende das Minimum von 6 m p. s. zu geben, mit rund 11 m p. s. aber blasen mußten, um die wirklich brauchbare Resultante von 8 m p. s. zu liefern. Erst bei noch mehr seitwärts eingenommenem Winde, also zwischen 45 und 90°, beginnen die Verhältnisse günstiger zu werden, um schließlich bei von vorne strömender Luft sich der Summe beider Komponenten zu nähern. Nun wurden so starke Winde von Heck so gut wie gar nicht angetroffen, und fast alle unsere Aufstiege gelangen nur bei schwachen, von vorne wehenden Winden, welche die künstliche Brise in mäßigem Grade verstärkten — und dabei wurden noch die besten Höhen von 800—1500 m erreicht —, oder bei seitlichen, ebenfalls sehr flauen Luftströmungen, bei welchen die Drachen fast nur durch die Bewegung des Schiffes gehalten wurden und sich dann naturgemäß trotz ziemlich großer Drahtlängen kaum bis 200—700 m erhoben. Dagegen wehten z. B. am 4., 15., 16., 17., 28. August zu starke Winde von der Seite oder von vorne, und in solchen Fällen war überhaupt schon das Emporbringen des Drachens ohne Havarie durch heftiges Schlagen desselben kaum möglich, da dann meist das Schiff auch ziemlich schwer arbeitete. Es sind dies alles Schwierigkeiten, die bei frei nach den Erfordernissen des Drachenaufstiegs bestimmbarem Schiffskurse völlig wegfallen, von wirklichem Sturm mit sehr schwerem Seegang abgesehen, wo sich denn freilich auf dem offenen Ozean kaum je etwas machen lassen wird — ein Fall, den wir aber eigentlich nur einmal, vom 16. zum 18., etwa 36 Stunden lang, hatten.

Der dritte ungünstige Faktor war die Apparatfrage. Das Aeronautische Observatorium war im Besitze von vier Marvinapparaten, von denen es uns, da es in jener Zeit mit den regelmäßigen Aufstiegen beginnen wollte, mehr als einen füglich nicht abgeben konnte, sollte sein eigenes Arbeitsprogramm nicht eventuell gestört werden. Nun hatten wir probeweise zwei Instrumente bezogen, wie sie von Herrn Teisserenc de Bort vornehmlich für den Bedarf der «Station franco-scandinave» konstruiert worden waren, und die schließlich von ihm zurückgenommen wurden. Diese zwei sollten uns

Digitized by Google

für die gewöhnliche Arbeit in erster Linie dienen, der mehr als doppelt so kostspielige Marvinsche Apparat aber die Reserve bilden. Leider stellte sich gleich nach den ersten mit Apparaten ausgeführten Aufstiegen (7. und 8. August) heraus, daß infolge einer zu geringen Reibung bei Mitnahme der Registriertrommel mittels einer neuartigen Vorrichtung die Trommel fortwährend »rollte«, so daß die Registrierungen — die auch sonst sehr dick ausfielen — äußerst undeutlich, ja kaum brauchbar wurden. Die kleinen Übelstände an den sonst gewiß guten Apparaten hätten in einer Fein-Mechanikerwerkstatt sicherlich in einem oder zwei Tagen behoben werden können, während wir mit den Hilfsmitteln der Reparaturwerkstatt an Bord eines Dampfschiffes trotz aller Bemühungen die nötigen Änderungen nicht auszuführen vermochten. So sahen wir denn gleich am Anfange unserer Reise ein, daß wir statt dreier Apparate so gut wie völlig auf einen einzigen angewiesen waren. Daß nun speziell der erstunterzeichnete Schreiber dieser Zeilen, als der in erster Linie für das Unternehmen und das Material Verantwortliche, bei den Aufstiegen doppelte Vorsicht ausüben mußte, ist klar. Bei mehreren der besseren Aufstiege hätten wir noch erheblich weitergehen und größere Höhen erreichen können, wenn nicht die Besorgnis hinzugetreten wäre, daß bei dem steigenden Zuge uns ein Abriß um den einzigen Apparat bringen konnte, womit die ganze weitere Reise für unsere Zwecke fruchtlos geworden wäre. Ebenso durfte mit dem Fallenlassen der Drachen nicht so weit gegangen werden, und das Arbeiten bei zu schwachem Winde mußte sich in sehr engen Grenzen bewegen. Denn daß ein abgerissenes und in die See gefallenes Instrument praktisch doch verloren war, sahen wir alsbald ein. Wir hatten zwar auf Anregung von Herrn Teisserenc de Bort Schwimmer für dieselben konstruiert: Beutel aus gedichtetem Ballonstoff mit Calciumcarbidsäckchen daran, welche sich beim Fallen ins Wasser mit dem sich augenblicklich entwickelnden Acetylengas füllten und nun mehrere Kilogramm über Wasser halten konnten. Allein die Praxis zeigte, daß die Schwimmer, die notwendigerweise aus Stoff gemacht sein mußten, durch das Flattern und Schlagen im Winde die Stabilität des Apparates in einer für die Registrierung unzuträglichen Weise störten, außerdem aber ein etwa mehrere Kilometer vom Schiff in die See gestürzter Apparat in den Wogen des Meeres doch kaum mehr auffindbar gewesen wäre, selbst wenn das Schiffskommando sich zu einer mit Zeitverlust verbundenen längeren Suche bereit gefunden hätte. Es war eben wieder einmal »grüner Tisch« gewesen; in der Praxis sahen wir uns genötigt, das einzige brauchbare Instrument, das außerdem 650 Mk. kostete, nur mit aller Vorsicht zu gebrauchen und beim Herannahen jeder Art von Gefahr in Sicherheit zu bringen.

Es kann an dieser Stelle weder eine Beschreibung der Reise gegeben werden, noch ist es nötig, auf die Einzelheiten der Anordnung einzugehen, die ja höchstens instruktives Interesse für ähnliche Arbeiten in der Zukunft haben könnten, sich aber doch jedesmal je nach dem verfügbaren Schiffsraum, Kräften, Material und Klima der betreffenden Meeresregion verschieden

Digitized by Google

gestalten werden. Da über das Aeronautische und meteorologische Material schon im Vorstehenden das Wichtigste erwähnt worden ist, so erübrigt nur noch etwas über die Drachenwinde und deren Aufstellung zu sagen. Es war eine Handwinde nach der ursprünglich von Marvin angegebenen, von Köppen umgeänderten Art mit sehr einfachem Zählwerk und Feder-Dynamometer — dieses nur bei Stillstand der Winde einschaltbar —, deren oberer Teil auf dem Gestell drehbar ist. Von uns wurde noch eine Vereinfachung vorgenommen, indem wir die Teilung der Drahttrommel in zwei Hälften, für verschiedene Drahtstärken, als für unser Vorhaben nicht nötig, wieder beseitigten; des weiteren wurde eine einfache Art von selbsttätiger Führung (Verteilung) des Drahtes hinzugefügt, die sich jedoch nicht bewährte und bald aufgegeben werden mußte, ein Deckel mit Drahtdurchführung und Fenster aufgebaut, um in den Arbeitspausen den Draht vor Regen etc. zu schützen, nötigenfalls auch mit gedeckter Trommel arbeiten zu können u. a. m. Die Winde wurde auf einem über dem Promenadendeck befindlichen, geländerlosen, mit der Kommandobrücke durch fliegende Brücken verbundenen festen Regendach für die ganze Reisedauer fest verschraubt. Wir hatten hier einen an höchster Stelle und im rückwärtigen Teile des Schiffes, frei von Masten und Schornsteinen etc. gelegenen, sehr geräumigen und leeren, dem übrigen Publikum nicht zugänglichen Platz: in dieser Beziehung waren wir also günstiger gestellt, als es auf den allermeisten anderen, wenn auch viel größeren Schiffen möglich gewesen wäre, die ja dieses aus zufälligen (klimatischen) Gründen auf der «Oihonna» angebrachte Verdeckdach kaum je besitzen. So spielte sich denn auch das Auflassen und das naturgemäß meist erheblich schwierigere Einfangen der Drachen durchaus ohne Unfälle ab: auch bei dem letzteren, wo doch die Drachen in starkem Winde heftig zu schlagen pflegen, wenn sie so kurz gefesselt sind, wie es hier im letzten Moment sein mußte, gelang es stets, dieselben heil hereinzubekommen,

Fig. 2. — Anbringen des Apparats am Draht.

Digitized by Google

— ganz vereinzelt wurde ein- oder zweimal eine leicht zu ersetzende Leiste gebrochen. Schwieriger war das Auffieren von Hilfsdrachen, da man doch hier mit denselben nicht wie auf Land vorher um mindestens die Länge ihrer Leine, also 50 m oder mehr, weggehen konnte, sondern sie zuerst zum Fliegen bringen, und dann die Klemme — vom Typ des Aeronautischen Observatoriums, in der ersten Publikation desselben beschrieben — an dem Hauptdraht befestigen mußte. Bei starkem Winde wurden deshalb die Hilfsdrachen, — von denen übrigens in den nachstehenden Aufstiegen nie mehr als einer in Gebrauch kam, da wir unsere Experimente aus den schon angegebenen Gründen in bescheidenen Grenzen halten mußten — zunächst von einer besonderen kleinen Holztrommel, auf welcher ihre Halteschnur aufgewickelt war, aufgefiert und dann mit dem bereits in der Luft befindlichen System verbunden. Da die Drachen bekanntlich gerade beim ersten Auffliegen in kräftiger Luftbewegung besonders starken Zug ausüben, so mußten hierbei unsere «Freiwilligen» sich ordentlich ins Zeug legen, bis der Drachen mit dem Hauptsystem von der festen Winde aus losgelassen werden konnte.

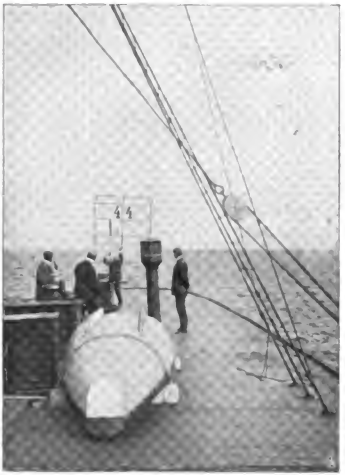


Fig. 3. — Auflassen des Drachens.

Fig. 4. — Auflassen eines Hilfsdrachens.

Durch Azimutänderungen entstehende Schwierigkeiten, wie Konflikte

Digitized by Google

des Drahtes mit Masten, Schornstein etc., wurden durch Einschalten von beweglichen Hilfsrollen nach Möglichkeit beseitigt. (Schluß folgt.)

Das Aeronautische Observatorium Berlin im Jahre 1903.

Das vergangene Jahr ist das erste, in welchem es gelungen ist, an jedem Tage und bei jeder Witterung in den Vormittagsstunden Aufstiege von Drachen oder Drachenballons auszuführen, und zwar ohne jede Lücke, einschließlich der Sonn- und Festtage. Es mag den Beamten des Observatoriums nicht als Selbstüberhebung, sondern als ein Ausdruck gerechtfertigter Genugtuung angerechnet werden, wenn sie auf dieses Resultat einigermaßen stolz sind, denn es ist tatsächlich noch an keiner anderen Stelle gelungen, ein volles Jahr ohne jede Lücke in der angegebenen Weise zu arbeiten! Zwar hat Herr Teisserenc de Bort an der Station franco-scandinave de sondages aériens in Viburg mehr als acht Monate lang überaus zahlreiche, vielfach Tag und Nacht fortgesetzte Drachenaufstiege ausgeführt, aber trotz dieser außerordentlichen Leistung waren doch längere Lücken nicht ganz zu vermeiden, zumal es dort an dem für den Drachenballon unentbehrlichen Wasserstoffgase fehlte.

Abgesehen von dem wissenschaftlichen Werte dieser täglichen Experimente ist es von Wichtigkeit, den Beweis dafür geliefert zu haben, daß die am aeronautischen Observatorium allmählich ausgebildete Arbeitsmethode in der Tat unter allen Witterungsverhältnissen Aufstiege auszuführen gestattet, wenn auch deren Höhe und Dauer nicht unerheblich von den schwereren atmosphärischen Störungen beeinflußt wird. Zwar wurden bei stürmischem Winde, der in wilden Wirbeln und Böen einherbrauste, nur allzu oft auch die besten und stabilsten Drachen in mächtigen »Kopfsprüngen« zu Boden oder in die Baumkronen geschleudert oder in der Luft zerdrückt, und selbst der tadellosesten Stahldraht, der eine Bruchfestigkeit von 150 kg besitzt, zerriß unter dem gewaltigen Zuge, und die an ihm befestigte Kette von Drachen trat eine unfreiwillige Schleppfahrt weithin über das Land an, Tausende von Metern des Drahtes mit sich ziehend —, aber trotz aller dieser das »Gebild von Menschenhand« bekanntlich hassenden entfesselten Elemente gelang es doch stets, die Aufgabe, an jedem Tage Beobachtungen zu gewinnen, zu lösen und diese dem Berliner Wetterbureau, welches dieselben an verschiedene Berliner Tageszeitungen weitergibt, sowie der Seewarte in Hamburg, nur selten verspätet, zu übermitteln.

Im ganzen wurden 473 Aufstiege zur Ausführung gebracht, davon 455 gefesselte, also mittels Drachen und Drachenballons, und 28 freie. Eine genauere Übersicht über dieselben gibt die folgende Tabelle.

Aufstiege am aeronautischen Observatorium im Jahre 1903.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Drachen	33	33	26	25	20	17	22	28	22	29	26	23	304
Drachenballon .	4	5	14	12	18	17	15	9	17	9	9	12	141
Freiballon	1	—	1	1	1	2	—	—	1	1	1	—	9
Registrierballon	1	1	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	19
Summe . .	39	39	44	41	42	38	37	38	41	40	37	36	473

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich nur auf die gefesselten Aufstiege; die freien, welche fast nur an den internationalen Terminen vorgenommen wurden, sind

Digitized by Google

bereits in den vorläufigen Berichten der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt in dieser Zeitschrift veröffentlicht und dürften den meisten Lesern bekannt sein. Es sei nur erwähnt, daß die mittlere Höhe der Aufstiege 5597 m beträgt; die niedrigste Freifahrt erreichte 4426 m, die höchste 8770 m.

Die Höhe von 4500 m wurde 2 mal, von 4000 m 4 mal, von 3500 m 12 mal, von 3000 m 32 mal, von 2500 m 67 mal, von 2000 m 122 mal erreicht oder überschritten; unter 500 m blieben nur drei Drachenaufstiege. Der Drachenballon überschritt 2000 m Höhe nur 2 mal, 1500 m aber 39 mal. Die größte Höhe wurde am 7. Mai mit 4565 m erreicht, wobei daran erinnert sei, daß infolge erst später ermittelter Korrektionen der Registrierapparate ein Teil der bis dahin erfolgten höheren Aufstiege in den ersten Berichten als nicht unbeträchtlich zu hoch angegeben worden war.

Die mittleren erreichten Höhen betrugen unter Zugrundelegung je eines täglichen Aufstieges im

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Drachen	1872	1740	2480	1972	2432	2010	1516	2200	1700	2120	1720	2070	1990 m
Drachenballon	1231	1065	1233	1455	1380	1339	1489	1011	1345	1522	1314	1283	1388 m

Es dürfte unsere Leser vielleicht auch interessieren, einige Notizen über den Verbrauch an Materialien zu erhalten, welche zur Ermöglichung der vorstehenden Aufstiege gedient haben.

Im Jahre 1903 wurden 29 neue Drachen gebaut, welche 1835 Mk. an Herstellungskosten verursachten; 45 Drachen, welche bei den Aufstiegen wiederholt beschädigt worden waren, mußten repariert werden, was den Betrag von 631,27 Mk. beanspruchte. Außerdem wurden zwei Drachenballons im Preise von 2000 Mk. beschafft und so gut wie verbraucht. Für Stahldrähte, Kabel und Leinen wurden 1600,30 Mk. verausgabt, der Länge nach etwa 50000 m Stahldraht! Für Gummiballons beliefen sich die Kosten auf 533,10 Mk. Zur Füllung der Drachenballons dienten 5281 cbm Wasserstoffgas zu einem Preise von 1795,47 Mk.; für Freifahrten an den internationalen Terminen außerdem 12000 cbm Gas im Preise von 3716,48 Mk.; an Belohnungen für die Bergung abgerissener Drachen und von Registrierapparaten wurden 360,10 Mk. ausgezahlt. Der Gesamtbetrag von 13071,72 Mk., ungerechnet einen neuen großen Ballon von 1300 cbm Inhalt, der nach der Methode Finsterwalders als Kugelwürfel gebaut wurde und am 7. November 1903 seine erste Fahrt machte, sowie zahlreiche Reparaturen und Neubeschaffungen von Registrierapparaten, läßt erkennen, daß der Betrieb eines Aeronautischen Dienstes in dem Umfange des letzten Jahres allein für Materialien recht beträchtliche Aufwendungen erheischt. Für den an dem neuen Observatorium bei Lindenberg geplanten Dienst, der außer den regelmäßigen Vormittagsaufstiegen noch ebensolche am Nachmittag und Abend, tunlichst oft auch während der Nacht umfassen soll, dürften die Betriebskosten noch recht erheblich größer werden. Andererseits darf man wohl mit gutem Gewissen behaupten, daß die schon erzielten Erfolge in vollem Maße die erforderlichen Aufwendungen rechtfertigen, und daß die besten Aussichten dazu vorhanden sind, auf diesem Wege noch wichtige und folgenreiche Entdeckungen zu machen, welche außer den wissenschaftlichen auch praktischen Zwecken förderlich sein werden.

Assmann.

Erweitert nach »Wetter« 21.1.

Digitized by Google

Flugtechnik und Aëronautische Maschinen.

Die Fortführung der Stevensschen Experimente.

Der Sommer 1903 war in Amerika sehr ungünstig für die Aëronautik und wir erlebten das ungewöhnliche Schauspiel, daß Professor Langley und die Gebrüder Wright Versuche fast mitten im Winter ausführten. So stehen uns jetzt von Leo Stevens wichtige Versuche für die ersten Frühlingstage in Aussicht, weil ganz ausnahmsweise Wetterverhältnisse ihn im letzten Sommer und Herbst nicht dazu kommen ließen. Der unaufhörliche Regen hatte damals die Vorbereitungen so verzögert, daß erst mitten im Herbst der Stevens Nr. 2 gefüllt und fertig zum Flug dastand. Da kam am 9. Oktober ein solch heftiger Sturm, daß Teile vom Gebälk der Ballonhalle losgerissen und auf die Hülle geschleudert wurden, die zerriß und das Gas entweichen ließ. Nicht lange vorher schon waren einmal die Tore der Halle von einem Sturm eingedrückt worden. Doch Stevens fuhr fort, stetig zu experimentieren und das Funktionieren eines jeden Teils der Maschinerie gründlich zu erproben. Er sagt, daß ein Aufstieg gar keinen rechten Zweck hat, ehe dies auf das weitgehendste geschehen sei. Über das neue Flugschiff teilt er folgende Einzelheiten mit: «Es ist 85 Fuß lang und 18½ Fuß im Durchmesser, besteht aus 1250 Stücken bester chinesischer Seide, und die Hülle ist am oberen Teile mit Goldschlägehäutchen gefüttert. Oben befindet sich ein Scheibenventil von 2 Fuß Durchmesser. Die Hülle besteht aus zwei Abteilungen, deren eine als Luftballonet dient. Der Ballon hat 3 Sicherheitsventile aus Aluminium, ein «Mannloch» und zwei Füllansätze. Entlang den Seiten läuft ein Gürtel, 12 Zoll breit, an dessen unterem und oberem Saum sich je eine «Tasche» bildet, welche zur Verstärkung ein Stahlrohr aufnimmt. Dieser Gürtel ist in der Mitte mit 5 Stichreihen angenäht und an den beiden Säumen frei. Vom oberen Saum gehen 20 je 6 Zoll breite Bänder aus, die dicht anliegend über den Rücken der Hülle laufen; der untere Saum hat «Augen» zur Befestigung der dünnen glatten Seidenstricke, mit denen das Tragegestell angehängt ist. Letzteres ist 50 Fuß lang, 2 Fuß 10 Zoll hoch und ebenso breit. Es ist keine besondere Gondel vorhanden, sondern der Passagier steht auf einer 10 Fuß langen und 2 Fuß breiten Plattform. Es werden in Zukunft zwei Motoren gebraucht werden, ein jeder mit 2 Zylindern und von 20 HP, fest mit dem mittleren Tragegestell verbunden und 7 Fuß von der Mitte entfernt, sodaß der Abstand zwischen beiden 14 Fuß beträgt. Stevens sagt: «Ich habe die Motoren unter voller Kontrolle, weil jeder nur 7 Fuß von mir entfernt ist. Die obere Kante des Tragegerüsts besteht aus zwei leichten Hartholzstreifen, je 1 Zoll breit und 2 Zoll hoch. Nach der Mitte zu gehen sie allmählich auseinander und lassen dann einen Zwischenraum von 2 Fuß 5 Zoll für eine Länge von 10 Fuß zwischen sich frei. Die Motoren haben eine Übersetzung von 3000 auf 500. Die Wellen haben Universalgelenke und laufen in messinggefütterten Wulzen-

Digitized by Google

lagern aus Aluminium. Die beiden Enden des Traggestells sind in einer Länge von je 12 Fuß mit Aluminium überdeckt und bilden so zwei scharfe Spitzen. Entlang dem Boden des Traggerüstes läuft eine Stahlschiene, der entlang sich ein Gleitegewicht von 100 Pfund bewegt, worauf ich ein Patent besitze. An jedem Ende des Tragegerüstes befindet sich ein zweiflügeliger Propeller von 17 Fuß Durchmesser. Direkt hinter dem hinteren ist das Steuer angebracht, das 6 Fuß lang und 8 Fuß hoch ist. Propeller und Steuer bestehen aus hartgelöteten Stahlrohren mit Aluminiumverbindungsstücken, die mit besonders schwerer japanischer Seide bespannt sind. Der Ballon soll gerade knapp das Gesamtgewicht tragen und zum Steigen mehr von den Propellern abhängen als mein früherer. Die Hülle ist jetzt viel kleiner, denn was ich haben will, ist ein verhältnismäßig kleiner Apparat von enormer Kraft.» — Soweit ein Urteil von der praktischen Probe möglich ist, sind die Verbesserungen der Meinung des Verfassers noch alle in der rechten Richtung gesucht worden. Dienstbach.

Gleitflugwettfahrten. Die überraschenden Resultate der Gebrüder Wright mit der Gleitmaschine, deren geistiger Urheber unser unvergeßlicher Lilienthal war, haben überall nachhaltige Wirkung hervorgebracht. Selbst in Frankreich, wo man die Lösung der Flugfrage trotz der Devise «plus lourd que l'air» nur mittels der Ballons zu finden hofft, ist eine merkliche Schwenkung zum reinen dynamischen Flug zu beobachten. Und nicht mit Unrecht trachten die Franzosen, den gewaltigen Vorsprung der Amerikaner einzuholen, nachdem so zahlreiche Opfer an Menschenleben und Geld dem «Lenkbaren» gebracht wurden. An der Spitze sehen wir den ruhmgekrönten Oberst Renard, der schon vor zwanzig Jahren mit den damaligen technischen Hilfsmitteln so Großartiges geleistet hatte, einstweilen den Flug mittels lenkbaren Ballons zurückstellen, nachdem ihn der Fortschritt im Baue leichter Explosionsmotoren sowie der hohe Nutzeffekt der Luftschrauben zu der Überzeugung gebracht haben, daß der dynamische Flug kein «Problem» mehr sei und schon mit den heutigen technischen Mitteln realisiert werden könne. So wie er haben schon viele andere — vor ihm — rechnerisch nachgewiesen, daß wir vor keiner Utopie stehen, weil uns durch den Automobilismus unbeabsichtigt ein mächtiger Verbündeter erstanden ist, der uns unverhofft zum Ziele führt. Man sagt sich aber zunächst ganz richtig:

«Was nützt uns selbst die beste Maschine, wenn wir sie nicht lenken können? Dem ist nun leicht abzuhelfen. Lilienthal hat uns ja den Weg gewiesen. Chanute, Heering, Wright, Ferber etc. arbeiten als seine Schüler und, wie wir kürzlich erfahren haben, mit den besten Erfolgen. Darum Gleitwettflüge veranstalten, trainieren, Preise ausschreiben! Das weckt die sportlösterne Jugend. Und hat man endlich hervorragende Männer von kaltem Blut und größerer Geschicklichkeit herangezogen, dann wird es keinen Mangel an «Sachkundigen» mehr geben, welche auch eine wirkliche Flugmaschine, mit Motor und Propellern ausgerüstet, blitzzugartig heil durch die Luft werden lenken können.»

So sehen wir den umsichtigen Herrn Archdeacon des Pariser Aëroklubs eifrigst bestrebt, Gleitflugwettfahrten zu veranstalten, wozu vor allem geeignetes Terrain gefunden werden muß. Nach mühevollen Rekognoszierungen (worüber wir an anderem Ort berichteten, d. R.) wird endlich an der Mündung der Somme, in der Gegend von Merlimont ein «Aërodrom» gefunden, sowie bei Haut-Blanc bei Berck ein Flugübungsplatz für Anfänger in Aussicht genommen.

Von einem geschickten Mechaniker wurde ein Gleitapparat System Wright, Modell 1902,

Digitized by Google

konstruiert, welcher bei 7,5 m Spannweite, 1,42 m Breite und einer Gesamtfläche von 21,10 qm nur 30 kg wiegt. Vom 1. März l. Js. an finden die Gleitflugversuche unter Leitung des Herrn Archdeacon bei Merlimont statt und erhofft man sich eine rege Beteiligung an diesem schönen, nützlichen und neuen Sport.

Es ist mit Freuden zu begrüßen, daß nicht allein in Frankreich, sondern auch in Deutschland und Österreich solche Gleitversuche teils begonnen haben, teils erst inauguriert sind. Sie werden auf die Flugtechnik ungemein belebend wirken, wenn auch so manches Opfer kosten. Auf jeden Fall bilden sie die erste und unerläßliche Etape in der Heranbildung der einstigen Berufsluftschiffer, von welchen man nebst hoher Intelligenz mindestens ebensoviel Kühnheit, Umsicht und Kaltblütigkeit fordern wird, wie von den «Kapitäns langer Fahrt». Ni.

«L'Auto» teilt mit, das Aëroplan nach System Wright sei auf Anordnung Archdeacons mit schleifenden Stützen versehen worden, um beim Landen den schädlichen Stoß abzumildern. D. R. K. N.

Zu **„Motorflug der Gebrüder Wright"** (S. 98—100) wurde nochmals bestimmt versichert, daß beide Schrauben rückwärts, als Propeller wirkend, angebracht sind, die Anwendung einer Hubschraube, von der die amerikanischen Blätter berichten, aber nicht stattfinde. D. R.

Kleinere Mitteilungen.

Das Weather-Bureau der Vereinigten Staaten von Nordamerika hat sich — laut seines Tätigkeitsberichtes vom verflossenen Jahre — neuerdings wieder lebhaft mit Aëronautik beschäftigt. Prof. Abbe und Marvin haben Versuche angestellt über die Elastizität kleiner Gummiballons, über die Trägheit der Registrierthermometer und über neue Formen elektrischer Thermometer. Das Bestreben geht insbesondere dahin, bei sehr raschem Aufstieg doch exakte Registrierungen zu erhalten; bei diesem Verfahren ist auch die Wahrscheinlichkeit des Wiederauffindens sehr groß. Ferner ist ein Plan ausgearbeitet für die Erbauung eines Observatoriums für kosmische Physik und Aëronautik auf dem Mount Weather in den Blue Ridge Mountains, Va. Hier sollen täglich Drachen- und Ballonaufstiege für prognostische Zwecke ausgeführt werden. Sg.

Ballongas-Temperaturmesser von F. de P. Rojas. Herr Francisco de P. Rojas, Kapitän der spanischen Luftschiffertruppe, den wir zugleich die Ehre haben als neues Mitglied der Redaktion der Ill. Aëron. Mitt. begrüßen zu dürfen, gibt in der Broschüre «Termómetros para conocer desde la barquilla del globo la temperatura del gas» Madrid 1903. 17 pp. 8°. $18^1/_2 \times 26$ cm Konstruktionen für elektrische Thermometer an, welche zur Bestimmung der Temperatur des Ballongases während der Fahrt dienen sollen. Die Vorschläge sind wohl ohne große Schwierigkeiten ausführbar — in der Technik sind Instrumente, welche nach ganz ähnlichen Prinzipien gebaut sind, auch schon in Gebrauch — und die Messung der Gastemperatur verspricht speziell bei der kolossalen Sonnenstrahlung im subtropischen Klima von Spanien höchst interessante Resultate. Es wäre daher sehr wünschenswert, wenn die Thermometer bald erprobt würden, jedoch unter peinlichster Berücksichtigung aller Vorsichtsmaßregeln gegen elektrische Funkenbildung. Der Verfasser selbst weist nachdrücklich auf diese Gefahr und die Möglichkeit, sie zu vermeiden, hin (p. 11 und 12); dieser Punkt ist tatsächlich von fundamentaler Bedeutung für das ganze Verfahren.

Die Arbeit enthält zwei verschiedene Konstruktionsvorschläge. Nach dem ersten Plan werden in die Röhre eines Quecksilberthermometers in Abständen von je 1°

Digitized by Google

isolierte Platindrähte, die von einem gemeinsamen Kabel auslaufen, eingeschmolzen; außerdem ist ein Draht in das Quecksilberreservoir geführt. Tritt durch diesen Draht ein Strom ein, so wird er umsomehr Leitungen durchlaufen, je höher die Quecksilbersäule im Thermometer steht. Die den einzelnen Graden entsprechenden Drähte werden durch das Kabel bis zum Ballonkorb geführt und enden hier in Kontaktknöpfen auf einer kreisförmigen Scheibe mit Schleifkontakt. Der Schleifkontakt führt zu dem galvanischen Element; die Leitung geht dann weiter zu einem Galvanometer, einem Ausschalter und von hier durch den einzelnen Draht in das Quecksilberreservoir (Fig. 1). Ist der Strom eingeschaltet, so hat man also nichts weiter zu tun, als mit dem Schleifkontakt über die Kontaktknöpfe zu fahren und am Galvanometer zu sehen, bei welchem Kontaktknopf der Strom zuerst auftritt oder verschwindet, d. h. zwischen welchen Platinspitzen die Quecksilbersäule des Thermometers steht. Der Apparat hat den großen Vorzug, von der Stromstärke unabhängig zu sein; die einzige Unbequemlichkeit ist das Kabel mit den vielen Drähten.

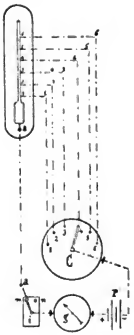


Fig. 1.

Herr Rojas hat daher einen zweiten komplizierteren Vorschlag gemacht, bei welchem statt des Kabels nur zwei Drähte erforderlich sind. Die Konstruktion des Quecksilberthermometers ist dieselbe wie vorher, aber die Platindrähte sind nicht isoliert, sondern mit einander durch Drähte verbunden, in welche kleine Widerstände eingeschaltet sind. Je höher das Quecksilber steigt, ein desto geringerer Widerstand ist im Stromkreis vorhanden; an einem im Korbe angebrachten Galvanometer wird die jeweilige Stromstärke abgelesen (Fig. 2). Die zweite Anordnung setzt eine konstante Stromquelle voraus, diese kann dadurch erreicht werden, daß man einen Rheostaten einschaltet und hiermit die Stromintensität auf ein bestimmtes, durch ein Hilfsgalvanometer in einer Zweigleitung angezeigtes Maß bringt.

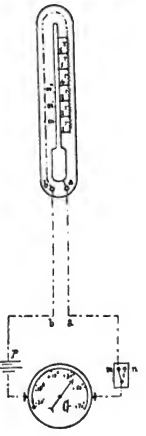


Fig. 2.

Sg.

Zu dem Artikel „Ein Besuch bei Herring“ im 2. Heft geht uns von unserem Mitarbeiter in New York die Mitteilung zu, daß seine Quellen teilweise irrige Angaben geliefert hatten. So soll Seite 56 Zeile 12 von oben 42 statt 72 stehen (Druckfehler des »Horseless age«), Seite 57 Zeile 20 von oben ist 3300—4000 statt 2400 zu setzen und zu Zeile 25 von oben ist zu bemerken, daß die Zündanlage vier kleine Chromsilber-Elemente umfaßt, während bei Diensthachs Besuch nur zwei in Anwendung waren.

D. Red.

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

In der 235. Versammlung des **Berliner Vereins für Luftschiffahrt** am 15. Februar hielt Herr Wilhelm Volkmann, Assistent an der landwirtschaftlichen Hochschule, einen

Digitized by Google

Experimentalvortrag über die Bedingungen, unter denen die Ortsveränderung eines Ballons elektrische Ladungen auf ihn hervorbringen kann. Der mit Beifall aufgenommene Vortrag ist an anderer Stelle dieser Zeitschrift ausführlich wiedergegeben. Die Beschlußfassung über die Aenderung des Satzes 5, § 5 der Satzungen, wovon in letztem Sitzungsbericht schon die Rede war, erfolgte widerspruchslos im Sinne des Veränderungsvorschlages. Seit Jahresbeginn haben 6 Vereinsfahrten stattgefunden, sämtlich von Berlin aus. Über die einzelnen Fahrten berichteten u. a. Dr. Bröckelmann, der am 19. Januar um 9 Uhr 40 Min. bei schönem Wetter an der Charlottenburger Gasanstalt abfuhr, später aber dichter Bewölkung begegnete und, nachdem der Ballon langsam steigend um 3 Uhr die Wolken durchbrochen und 1750 m erreicht hatte, um 4 Uhr 22 Min. in der Nähe der Eisenbahn Goslar-Oschersleben landete. Ein Gegenstück zu dieser Fahrt war die von Oberleutnant George als Führer geleitete, worüber Dr. Mohr berichtete. Sie war unausgesetzt von Regen und Schnee begleitet, sodaß selbst unter Opferung von 6 Sack Ballast es nicht möglich war, den Ballon über die Wolken zu bringen. Er fiel, nachdem er erst 500 m erreicht, und nachdem der anfangs aus NNW. wehende Wind sich nach NO. gedreht hatte, kurz vor dem Haff. Die Landung ging glatt von statten. Freiherr v. Hewald war Teilnehmer an 2 Fahrten. Die erste am 29. Januar — Leiter Hauptmann v. Krogh — endete, nachdem 500 m Höhe erreicht und Paukow, Alt Landsberg, Granzow, die Oder bei Meseritz, Tischtiegel und Opalnica gesichtet war, hart vor Posen. Die am 8. Februar unter demselben Ballonführer mit dem Ballon «Sigsfeld» unternommene Fahrt begegnete bei 1150 m Höhe, die um ½ 11 Uhr abgelesen wurden, Dunstschichten, welche den Ballon um 150 m herabdrückten. Nach 11 Uhr hatte man etwas Sonne und schätzte die Höhe der oberen Wolkenschicht auf 1800 m. Um 11 Uhr 55 Min. hörte man deutlich das Geräusch einer großen Stadt unter sich, vermutlich Frankfurt a. O., und sah wundervolle Cirruswolkengebilde über sich. Von 12 Uhr 35 Min. ab fing der Ballon in der Berührung mit feuchten Schichten langsam zu sinken an und landete um 1 Uhr 45 Min. bei Groß-Wartenberg in Schlesien.

Noch teilte Hauptmann v. Tschudi mit, daß die Ausstellungsgegenstände des Vereins für St. Louis, nachdem sie im Kasernement des Luftschiffer-Bataillons ausgestellt gewesen, nunmehr abgesandt worden seien. Es soll auf einstimmigen Vereinsbeschluß ein neuer Ballon von 1300 cbm Inhalt bei Riedinger in Augsburg bestellt werden. Dem Freiherrn v. Hewald wurde vom Vorstande die Führerqualität verliehen und einem Vorschlage des Vorsitzenden Geheimrat Busley zugestimmt, wonach für das laufende Jahr 6 neu kommandierten Offizieren des Luftschiffer-Bataillons vom Verein 2 Normalfahrten verliehen werden, um den Herren Gelegenheit zu geben, die Führung des Leuchtgasballons — im Gegensatz zu den kleinen Wasserstoffballons — kennen zu lernen, bevor sie im Verein als Führer fungieren. Die Zahl der neu aufgenommenen Mitglieder betrug 20.

Münchener Verein für Luftschiffahrt.

In der III. Sitzung des Jahres 1904, die am Dienstag den 1. März abends 8 Uhr im Vereinslokal «Hotel Stachus» stattfand, hielt Herr Professor Dr. S. Finsterwalder einen Vortrag «Über die mit der photogrammetrischen Flinte erzielten Resultate». Der Vortragende beschrieb zuerst die von Frhr. K. v. Bassus an dem photogrammetrischen Aufnahmeapparat angebrachten konstruktiven Verbesserungen, von denen hier der gewehrkolbenartige Griff erwähnt sei, der, besonders wenn man ihn am Tauwerk der Gondel auflegt, die bequeme Fixierung einer bestimmten Richtung gestattet. Von ihm rührt der Name «Flinte» her. Dieser Teil des Apparates konnte nicht vorgezeigt werden, da er zur Zeit für die Weltausstellung nach St. Louis gesandt ist.

K. v. Bassus hat nun vom Ballon aus mit diesem verbesserten Apparat eine Reihe gut gelungener korrespondierender Doppelaufnahmen gemacht, die dann der Vortragende nach der von ihm entwickelten Methode rechnerisch verarbeiten ließ. Es würde

Digitized by Google

den Rahmen des Berichtes überschreiten, wenn hier die mathematische und zeichnerische Behandlung des Problems, die Herr Prof. Finsterwalder der Versammlung erläuterte, wiedergegeben werden sollte. Außerdem möchte der Berichterstatter diese Aufgabe einer berufeneren Feder überlassen. (Es sei hier auf die wissenschaftliche Beilage im Jahresbericht 1902 S. 31—40 des Vereins hingewiesen, betitelt: »Neue Methode zur topographischen Verwertung von Ballonaufnahmen. Von Prof. Dr. S. Finsterwalder.)

Die ausgezeichneten und wichtigen Resultate aber, welche erzielt wurden, sollen angeführt werden. Die Verarbeitung der Doppelaufnahme der Gegend von Albaching b. Ebersberg ergab z. B. eine Übereinstimmung von 2—3 m zwischen den photogrammetrisch ermittelten und den kartographischen Höhenkoten.

Noch günstigere Ergebnisse lieferte die Aufnahme des Alz-Überganges bei Garching. Werden hier die 9 photogrammetrisch gefundenen Höhenwerte im Gelände mit den entsprechenden Zahlen der Karte verglichen, so ergibt sich der mittlere Fehler zu noch nicht 2 m. Und sollte es gelingen, eine neu aufgetauchte Linsenkombination bezüglich ihrer Verwendung für photographische Aufnahmen noch weiter zu vervollkommnen, so wird sich damit eine wesentliche Vereinfachung des photogrammetrischen Verfahrens erreichen lassen. Die jetzt noch etwas mühsame zeichnerische Konstruktion der Grundrißperspektive könnte dann nämlich durch Umphotographieren der beiden korrespondierenden photogrammetrischen Ballonaufnahmen ersetzt werden. Mit diesem hoffnungsvollen Ausblick schloß der Vortragende seine wichtigen und interessanten Ausführungen, welche mit lebhaftem Beifall aufgenommen wurden, und für die der erste Vorsitzende, Herr Generalmajor Neureuther, dem Redner den Dank der Versammlung aussprach. Dr. W. v. Rabe.

Augsburger Verein für Luftschiffahrt.

Die **Kemptener Mitglieder** des Augsburger Vereins für Luftschiffahrt haben am 17. März 1904 eine Abteilung gegründet. Obmann: Regierungsbauführer Hackstetter. Fahrtenausschuß: Hauptmann Frank, 20. Inf.-Regiment, vom Münchener Verein für Luftschiffahrt; Dr. Madlener, prakt. Arzt; Brauereibesitzer Weixler. Entgegenkommen von Magistrat und Gasanstalt ermöglichen den ersten Aufstieg noch innerhalb des Monats März.

Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Die erste diesjährige Vereinsversammlung des Niederrheinischen Vereins für Luftschiffahrt fand am Montag, den 11. Januar statt. Es hatten sich etwa 80 Mitglieder und Gäste, darunter ca. 20 Damen, eingefunden.

Vor Eintritt in die Tagesordnung widmet der Vorsitzende, Herr Oberbürgermeister Dr. Lentze, dem verstorbenen Mitgliede Frau Dr. Bamler, der Gemahlin des um den Verein so verdienten Vorsitzenden des Fahrtenausschusses, einen warmen Nachruf.

Sodann werden 12 neue Mitglieder aufgenommen. Aus dem Jahresbericht mag nur hervorgehoben werden, daß der Verein im ersten Jahre seines Bestehens 19 bemannte und 4 unbemannte Ballonfahrten ausgerüstet hat. Mitgefahren sind 69 Personen, darunter 3 Damen. Der Verein ist im Laufe des ersten Jahres auf 250 Mitglieder angewachsen. Bei 15 Fahrten wurden Brieftauben mitgenommen, im ganzen 60. Zurückgekehrt davon sind 54. Dem Kassenbericht ist zu entnehmen, daß der Verein trotz der großen Ausgaben, die ihm naturgemäß im ersten Jahre erwachsen sind, durchaus befriedigend steht. Konnten doch schon von den zur Anschaffung des eigenen Ballons ausgegebenen Anteilscheinen 32 Stück im Werte von 1600 Mk. ausgelost werden. Dem Schatzmeister und dem Vorstande wird Entlastung erteilt und letzterer auf Antrag von Fräulein Dora Königs für das neue Geschäftsjahr durch Zuruf wiedergewählt. Sodann erhält Fräulein Else Toelle das Wort zum Bericht über die Fahrt am 29. Dezember 1903, der hier nur in Kürzung folgen kann.

Digitized by Google

Um 9 Uhr 45 Min. stieg der Ballon unter Führung des Herrn Hauptmann v. Abercron mit Herrn Hugo Toelle, Frl. Dora Königs und Frl. Toelle — mit 4 Brieftauben und 10½ Sack Ballast bei — 13° C. auf. Es wurden etwa 1½ Sack Ballast ausgeworfen, und in einer Höhe von ca. 400 m bei schönster Aussicht ging es in südwestlicher Richtung in raschem Fluge über Schönebeck und Carnap. Das Wetter war klar und sonnig. 50 Minuten nach der Abfahrt wurde der Rhein passiert. Das furchtbar verwirrte und schmutzige Schlepptau zu entwirren, erforderte längere Zeit. Plötzlich befand sich der Ballon in einer dichten Wolkenbildung, hervorgehoben durch die Nebel in der Rheinebene. Bald wurde es wieder klarer. Nördlich lag Krefeld. Höhe 550 m. Ein größerer Knotenpunkt der Eisenbahn, Geldern, wurde passiert. Um 11 Uhr 30 Min. ging die Fahrt westlich die Maas entlang. Höhe 800 m, Temperatur — 1°. Es zeigten sich nun riesige Moore, de Peel genannt, alle mit Eisdecken überzogen, eine für Luftschiffer besonders im Sommer sehr gefährliche Gegend, da man vom Ballon aus anstatt der Moore Wiesen unter sich zu haben glaubt. Um 12 Uhr wurde Uden, an der Bahn Wesel—Goch—Antwerpen, durch eine wunderschöne Kirche bemerkenswert, gesehen. Das Schlepptau war nach harter 1½stündiger Arbeit glücklich aus dem Korbe befördert, was mit der ersten Flasche Sekt gefeiert wurde unter dem Wunsch auf die weitere gute Fahrt. Hier wurde die erste Brieftaube abgesandt, die sofort die Richtung nach Barmen einschlug, aber dort erst nach 2 Tagen eingetroffen ist. Um 12 Uhr 20 Min. wurde das wundervoll gelegene Hertogenbosch passiert, das ringsum überschwemmt und vereist war. Hier war die Maximalhöhe von 900 m erreicht, ohne (ausgenommen zum Aufstieg) Ballast verbraucht zu haben. Das Thermometer zeigte —5° C. Dann ging die Fahrt über große Wiesen. Bommler Waardt genannt, und, wo Maas und Waal zusammenfließen, am Fort Loevenstein vorbei. Nach und nach wurden die drei anderen Brieftauben abgesandt, die Barmen aber nicht erreichten. Als Dortrecht in Sicht war, mußte an die Landung gedacht werden, da die Windrichtung gegen die See gerichtet war. Nachdem Gorinchem und die eigentümlich langgestreckten Dörfer Herdinxfeld und Gießendam an der Waal überflogen waren, Dortrecht und rechts Rotterdam mit dem Hafen und unzähligen Schiffen sich zeigten, wurde ein zum Landen geeigneter Acker ausgewählt, die Ventilleine gezogen und das Schlepptau schleifte bald über Äcker und Bäume weg. Der Führer zog die Reißleine und nach dreimaligem Aufschlagen des Korbes fanden sich die Insassen, zwar sehr durcheinandergerüttelt, aber wohlbehalten und äußerst fröhlich auf dem Erdboden wieder.

Herr Hauptmann Abercron stellte glatte Landung 1 Uhr 30 Min. Insel Isselmonde bei dem Dorfe Rhoon, nördlich von Rotterdam, fest, genau auf dem auserlesenen Acker. In ungefähr 3½ Stunden waren 205 km zurückgelegt, pro Stunde also etwa 60 km. Die scharenweise herbeigeströmten Menschen waren erstaunt, daß die Luftreisenden wußten, wo sie sich befanden. Als diese sagten, sie seien Deutsche und kämen aus der Rheingegend, bemerkte einer der Leute, «die Deutschen machen alles». Nach 1 Stunde war alles wohl verpackt und so gings zum Bahnhof nach Rotterdam, wo der Ballon verladen wurde.

Den Schluß des geschäftlichen Teiles der Versammlung bildete die Auslosung von 2 Freifahrten, sowie die Verlesung eines Begrüßungstelegrammes des Berliner Vereins für Luftschiffahrt und eines originellen Kartengrußes des Mitgliedes Kurt Königs. Damit hatte jedoch die Versammlung noch längst nicht ihr Ende erreicht, vielmehr nahm das nunmehr folgende «gemütliche Zusammensein» einen sehr lebhaften fidelen Verlauf, sodaß alle Teilnehmer der ersten Jahresversammlung gern an dieselbe zurückdenken werden.

Wiener Flugtechnischer Verein.

Am 15. Januar 1904 fand die 2. Plenarversammlung der Wintersaison unter dem Vorsitze des Präsidenten Baron Otto v. Pfungen statt, welche durch den hohen Besuch

Digitized by Google

Seiner kaiserlichen und königlichen Hoheit des Herrn Erzherzogs Leopold Salvator ausgezeichnet wurde. Der Präsident eröffnete mit ehrfurchtsvoller Begrüßung des erlauchten Gastes die Sitzung und ersuchte sodann Herrn Raimund Nimführ, seinen Vortrag: «Die physikalischen Grundlagen der Fortbewegung durch die Luft mittels ballonfreier Flugmaschinen» zu halten.

Der Vortragende sprach zunächst über die Entwicklungsgeschichte der Flugtechnik und wies darauf hin, daß diese heute nicht mehr ein bloßes Konglomerat von mehr oder minder unsinnigen bezw. praktisch unrealisierbaren Projekten, sondern vielmehr eine werdende Wissenschaft sei. Ausgehend vom lotrechten Fall und dem schrägen Gleitfall durch die Luft, besprach der Vortragende dann die physikalischen Grundlagen der Flugbewegung und charakterisierte eingehend die verschiedenen Grundtypen von ballonfreien Flugkörpern: Drachen-, Flügel- und Schwebefliegern.

Zum Schlusse berichtete der Vortragende über die neuesten Versuche der amerikanischen Flugtechniker Wilbur und Orville Wright in Dayton mit einer motorlosen Gleitmaschine und einer durch Motor und Propeller angetriebenen neuen Maschine. Bei den im Dezember v. Js. angestellten Versuchen gelang es den Brüdern Wright, wie aus einem an den Vortragenden gerichteten Briefe von Wilbur Wright hervorgeht, mit ihrer motorlosen Gleitmaschine, mit der sie schon im Jahre 1902 experimentierten, sich während 72 Sekunden frei in der Luft über demselben Orte schwebend zu erhalten und zwar in Winden von 10—30 m in der Sekunde. Die Brüder Wright haben auch mit einem Motorflieger Versuche im Dezember v. Js. angestellt, über welche W. Wright dem Vortragenden Einzelheiten mitteilte. (Es sind die gleichen, welche an anderer Stelle dieses Heftes in Sonderberichten enthalten sind.) Der Vortragende schließt mit dem Hinweise, daß das Flugproblem in erster Linie ein wissenschaftliches Problem darstelle, dessen praktische Realisierung den größten Triumphen des Menschengeistes beigezählt werden müßte und zwar ganz unabhängig von der Frage nach der praktischen Bedeutung. Nach den mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Ausführungen dankte der Präsident dem Vortragenden für die instruktiven und interessanten Mitteilungen, sowie Seiner kaiserlichen und königlichen Hoheit dem Herrn Erzherzog Leopold Salvator für die hohe Auszeichnung seines Besuches und schloß die Versammlung mit der Bitte, unseren heimischen Erfinder, Herrn Ingenieur Wilhelm Kreß, tatkräftigst zu unterstützen, damit er endlich sein begonnenes Werk vollenden könne.

Freitag, den 19. Februar l. Js. hielt der Verein seine 3. diesjährige Vollversammlung im Wissenschaftlichen Klub ab. Der Vorsitzende, Baron Otto v. Pfungen, teilte zunächst mit, daß unser uns kürzlich durch den Tod entrissenes Mitglied, Herr k. k. Generaldirektionsrat a. D. August Platte, über seinen Tod hinaus den Verein bedachte, indem er demselben seine umfangreiche flugtechnische Bücherei zum Geschenke machte.

Hierauf lud der Vorsitzende Herrn k. k. Universitäts-Professor Dr. Gustav Jäger ein, seinen angekündigten Vortrag abzuhalten.

Lebhaft akklamiert, behandelte sodann der beliebte Gelehrte das Thema: «Die kinetische Theorie des gasförmigen Zustandes». Mit einer außerordentlichen Anschaulichkeit wurden die Anwesenden in die geheimnisvollen Gebiete der ruhelosen Gasmolekeln eingeführt, wobei gelungene Experimente zur Erläuterung dienten. Insbesondere die Methoden der experimentellen Bestimmung der Luftreibung haben reges Interesse erweckt.

Brausender Beifall folgte den äußerst instruktiven Ausführungen. Ni.

Ungarischer Aëro-Klub.

In dem seit 1. April 1902 unter dem Protektorate Sr. Kais. und Königl. Hoheit des Erzherzogs Leopold Salvator in Budapest bestehenden «Magyar Aëro-Klub» hat

Digitized by Google

Oberleutnant Alexander Kral, Regiments-Adjutant im Korps-Artillerieregiment «Ritter von Kropatschek» Nr. 4, welcher bisher als Stellvertreter des Kapitäns Ludwig Tolnay, Assistent der Königl. Ung. Reichsanstalt für Meteorologie und Magnetismus, im Klub fungierte, die Kapitänstelle übernommen.

Tolnay und Kral haben bisher die Fahrten abwechselnd als Führer und Beobachter gemeinschaftlich übernommen. (Es darf hierbei an die Berichtigung S. 71 erinnert werden, welche durch die irrtümliche Angabe, der Assistent des Observatoriums in Gyalla, Herr Rethly, sei als Führer und Beobachter tätig gewesen, veranlaßt war. D. Red.)

Kral.

Bibliographie und Literaturbericht.

Veröffentlichungen der Internationalen Kommission für Luftschiffahrt. Beobachtungen mit bemannten, unbemannten Ballons und Drachen, sowie auf Berg- und Wolkenstationen. Band I und II (Dez. 1900 bis Dez. 1901). Straßburg 1903. 457 pp., 13 Tafeln. 4°. Band III (Jan. bis Dez. 1902). 211 pp. — Desgleichen Jan. bis Mai 1903. 190 pp. 5 Taf.

Wie bereits früher erwähnt, sind von dem deutschen Kaiser die Mittel bewilligt worden, um die Resultate der monatlichen internationalen Fahrten in ausführlicher Form zu veröffentlichen. Dadurch hat die gleich nach Bearbeitung der ersten Fahrt (Nov. 1901) ins Stocken geratene Arbeit einen mächtigen Impuls erhalten, sodaß innerhalb eines Jahres die Ergebnisse von 18 Beobachtungstagen veröffentlicht werden konnten. Bedauerlicherweise konnten für 1902 die Resultate der Wolken- und Bergstationen, sowie graphische Darstellungen aus Mangel an Mitteln nicht veröffentlicht werden. Es darf dabei nicht unerwähnt bleiben, daß der Herausgeber, Prof. Hergesell, in Herrn v. Quervain einen eifrigen und sorgfältigen Assistenten gefunden hat.

Die Zusammenstellung der Beobachtungen ist möglichst knapp, übersichtlich und gleichmäßig durchgeführt worden. Für jeden Aufstiegstag (ausgenommen 1902) sind Kärtchen der Luftdruck- und Temperaturverteilung am Erdboden, zuweilen auch in 5000 m Höhe, beigegeben. Der Text mit allgemeinen Bemerkungen umfaßt für jeden Tag höchstens eine Seite. Eine kurze Diskussion dieses umfassenden Zahlenmaterials ist natürlich ausgeschlossen, jedoch läßt schon eine ganz flüchtige Einsicht den Wunsch nach gründlicherem Studium und selbständiger Verwertung aufkommen. Man betrachte z. B. die Karten vom 13. Juni 1901, welche überraschend klar die neueren Anschauungen über den Mechanismus sommerlicher Depressionen bestätigen, oder im Gegensatz dazu die verwickelten Verhältnisse vom 5. Dezember 1901, wo man in der Antizyklone verhältnismäßig hohe Temperaturen erwarten sollte und statt dessen die tiefste Temperatur, welche wohl bisher in der Meteorologie registriert ist, nämlich **—73,8°** in 11 900 m und darüber eine sehr ausgeprägte Erwärmung (Temp. etwa —60° in 15 800 m) findet.

A. de Quervain. Rapport sur les lancers de ballons-sondes faits en Russie (Observatoire de météor. dynam.; Travaux scientifiques, Tome III). Paris 1903. 72 pp. 4°.

Auf Veranlassung von Teisserenc de Bort unternahm der Verfasser Anfang 1901 einige Versuche mit Registrierballons aus Papier in Rußland. Bei 28 Aufstiegen, teils in Petersburg, teils in Moskau, ging nur ein Ballon verloren, also ein überraschend günstiges Ergebnis. Die Resultate der meteorologischen Daten von 18 Fahrten sind sehr übersichtlich zusammengestellt. Für Höhen von 7000 m an sind die mittleren Temperaturen ungefähr dieselben wie über Norddeutschland; die Temperatur nimmt also in den unteren Schichten über Rußland sehr viel langsamer ab. Im Mittel aller Fahrten ist es in 2000 m nur 0,8° kälter als am Erdboden; je höher man steigt, desto schneller nimmt die Temperatur ab. Die mitgeführten Apparate, die Methode des Aufsteigens, die Suche nach den Ballons sind sehr ausführlich geschildert, sodaß man aus der Abhandlung auch manches über die Technik der unbemannten Ballons lernen kann.

Digitized by Google

Teisserenc de Bort. Sur la décroissance de température avec la hauteur dans la région de Paris d'après 5 années d'observations. Comptes Rendus, Acad. Paris, **138**, p. 42—45. 1904.

Auf Grund von 581 Aufstiegen von Registrierballons sind die Temperaturen der einzelnen Jahreszeiten bis zu 14000 m Höhe in einer Tabelle zusammengefaßt. Die Schichtbildungen der Atmosphäre bei 3000—4000 m, die schnelle Temperaturabnahme und große Trockenheit zwischen 6 und 10 km und darüber die Erwärmung kommen hier klar zum Ausdruck. Nach der Tabelle ist es während des Winters in 14 km Höhe um 2½° wärmer als in 11 km.

W. H. Dines and **W. N. Shaw.** Meteorological observations obtained by the use of kites off the west coast of Scotland 1902. Philos. Transactions A (**202**) p. 123—141. 1903. Auszugsweise in Proceedings Royal Society London, **72**, p. 13—15, Meteor. Zeitschr. **20**, p. 418, Nature **68**, p. 154, Quarterly Journ. R. meteor. Soc. **129**, p. 310. 1903.

R. de C. Ward. Kite flying in Scotland and the cyclone theory. Science **18**, p. 155. 1903.

Die schottischen Drachenversuche sind schon im vorigen Jahrgange der Ill. Aëron. Mitt. (**7**, p. 350) erwähnt worden. Es liegt jetzt die ausführliche Bearbeitung vor; die Resultate sind nach mancher Richtung hin auffallend. Die Wärmeabnahme ist in den unteren Luftschichten am schnellsten und wird bis zu 3500 m immer langsamer (in den ersten 500 m 0,56°, von 3000 bis 3500 m 0,43° für je 100 m). Wenn eine Depression herannahte, wurde die vertikale Temperaturabnahme langsamer. Der Gipfel des Ben Nevis war im Mittel um 2½° kälter als die freie Luft in gleicher Höhe. Es scheint jedoch verfrüht, daraus schon jetzt Schlußfolgerungen für die Konstitution der Cyklone zu ziehen.

L. A. Rotch. Meteorological observations with kites at sea. Science **18**, p. 413—414. 1903.

Kurze, aber vollständige Übersicht über die bisherigen Arbeiten mit Drachen auf See: Rotch, Berson und Elias, Köppen, Dines, Teisserenc de Bort.

The aeronautical Society's Kite Competition. The Aeronautical Journal **8**, p. 2—11. 1904.

Der Wettbewerb für den besten Drachenaufstieg (vergl. Ill. Aëron. Mitt. **7**, p. 121) ist recht kümmerlich ausgefallen; die größte Höhe, welche erreicht wurde, betrug 550 m. Preise sind infolgedessen nicht verteilt.

R. Assmann. Ein Beispiel für die Nützlichkeit der Höhenforschung. Das Wetter **20**, p. 209—214. 1903.

Nach einer langen Regenperiode im September wurde der Umschlag zu schönem Wetter durch relativ warme Luftschichten in der Höhe (zuerst in 1000 m) angezeigt. Allerdings gab es auch andere Wetterzeichen, denn die Prognosenstellen, welche die aëronautischen Beobachtungen aus Berlin und Hamburg nicht erhalten, haben die Veränderungen auch richtig erkannt.

K. Mack. Zur Morphologie der Wolken des aufsteigenden Luftstroms. Meteor. Zeitschr. **20**, p. 289—306. 1903.

Durch die genaue Beobachtung von Gewitterwolken ist Verfasser zu der Ansicht geführt, daß Wirbelbewegungen um eine horizontale Achse bei der Bildung von Wolken des aufsteigenden Stromes und überhaupt bei aufsteigenden Luftströmen eine wesentliche Rolle spielen. Es wäre sehr zu wünschen, daß die Arbeit von Ballonfahrern studiert würde, damit diese durch eigene Beobachtungen aus der Nähe weiteres Material beibringen können.

L. Besson. Wolken und Nephoskope. Meteor. Zeitschr. **20**, p. 398—409. 1903.

Genaue Darstellung der Verwendung seiner »nephoskopischen Harke«, welche auch von der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt empfohlen ist.

A. Sprung und **R. Süring.** Ergebnisse der Wolkenbeobachtungen in Potsdam und an einigen Hilfsstationen in Deutschland in den Jahren 1896 und 1897. (Veröffentl.

Digitized by Google

des Kgl. preuß. meteor. Instituts.) Berlin 1903. VIII, 94, 267* pp. 3 Tafeln. 4°. . 25×33 cm.

Sehr umfangreiches Material aus dem sogenannten «internationalen Wolkenjahr»; in Potsdam sind ca. 7500 Wolkenhöhen gemessen worden. Die Erörterungen über Kumulusbildungen, Wogenwolken, Cirrusformen haben auch aëronautisches Interesse. Ein ausführlicher Auszug der Bearbeitung wird in der Meteorologischen Zeitschrift erscheinen.

M. Möller. Über den Einfluß von Temperaturunterschieden hoher Luftschichten auf die Druckunterschiede in tieferen Schichten. Meteor. Zeitschr. **20**, p. 430—431. 1903.

Rechnerisch wird nachgewiesen, daß horizontale Temperaturunterschiede hoher Luftschichten, obschon die Luft sehr dünn ist, doch von größter Bedeutung für die Druckverteilung sind.

W. Meinardus. Über die absolute Bewegung der Luft in fortschreitenden Zyklonen. Meteor. Zeitschr. **20**, p. 529—544. 1903.

Theoretische Betrachtungen; experimentell wäre eine Prüfung möglich durch einen Ballon, der sich selbsttätig in einer bestimmten Höhe erhält, mit den Luftströmungen treibt und seinen Weg durch niederfallende Zeichen angibt.

W. Meinardus. Über einige bemerkenswerte Staubfälle der letzten Zeit. Das Wetter **20**, p. 265—278. 1903.

Enthält auch Notizen über die Luftbewegungen bei den Staubfällen vom Januar 1902, Februar und April 1903.

V. Conrad und **F. M. Exner.** Registrierungen des luftelektrischen Potentials auf dem Sonnblick. Sitzungsber. k. Akad. Wiss. Wien. **112** (IIa), p. 413—419. 1903.

Die Aufzeichnungen von Juni bis August 1902 ergeben schon eine recht regelmäßige tägliche Periode des Potentials. Sg.

Personalia.

Se. M. der König von Württemberg hat dem Schatzmeister des «Berliner Vereins für Luftschiffahrt», Herrn **Richard Gradenwitz,** das Ritterkreuz erster Klasse des Friedrichsordens zu verleihen geruht.

Dem Direktor des Physikalischen Zentralobservatoriums in St. Petersburg, Kaiserlich Russischen Generalleutnant **Rykatschew,** ist der Kgl. Preuß. Kronenorden I. Klasse; dem Kommandeur des Kaiserlich Russischen Luftschifferparks, Oberst **Kowanko,** der Kgl. Preuß. Kronenorden II. Kl.; dem Architekten **Enders** in Potsdam, welcher dem Aëronautischen Observatorium in Berlin den 8400 cbm großen Ballon «Preußen», der Berson und Süring bis zur sonst unerreichten Höhe von 10 800 m getragen hat, zum Geschenk gemacht hat, der Kgl. Preuß. Kronenorden IV. Klasse verliehen worden.

Der Oberleutnant der Reserve im Inft.-Rgt. Nr. 99 **Bamler** wurde durch Allerh. Kabinetts-Ordre als Reserveoffizier in das Luftschiffer-Bataillon versetzt.

Briefkasten.

Herrn **P. P.** ist die Redaktion für Hinweis auf einen Fehler dankbar, der im Artikel Espitalliers über das «Luftschiff Deutsch» mit untergelaufen ist, indem dort die Tourenzahl der Schraube zu 930 angegeben ist, während damit jene der Hauptachse, («arbre principal commandant» nennt sie E. in seinem Artikel in le genie civil über «La ville de Paris» des Herrn Deutsch), gemeint war, von der aus erst die verlangsamende Umsetzung durch Zahnradvorgelege erfolgt.

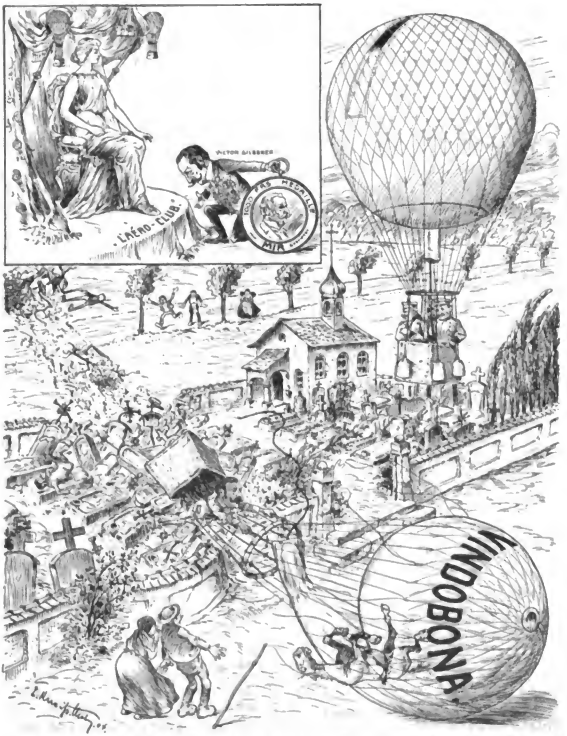
Berichtigung.

Seite 51 Zeile 16 von oben ist statt «sie» zu setzen: «die Motorwelle».

Digitized by Google

Humor.

Wissenschaftliche Leidartikel ohne viele Worte.



Wie die schneidige Landung ohne Reißleine und die praktische Landung mit Reißleine sich dem Zuschauer darstellen.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

Digitized by Google

Missing: 8 jahrg.,hft.5,
end
9 jahrg.,hft.3,5.

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. Juni 1904. 6. Heft.

Aëronautische Meteorologie und Physik der Atmosphäre.

Die Widerstandserscheinungen in flüssigen Medien.

Vortrag in der Hauptversammlung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt, den 11. Januar 1904

von Prof. Dr. **Fr. Ahlborn**, in Hamburg.

Die experimentellen Untersuchungen, von denen die folgenden Mitteilungen handeln, beziehen sich zunächst auf die Bewegungen des Wassers um irgend welche Hindernisse, die sich seinem Laufe in den Weg stellen. Es ist daher die Frage berechtigt, welches Interesse derartige Erscheinungen gerade für die Luftschiffahrt haben. Der Grund dafür ist, daß diese Bewegungen, soweit ich sehe, im wesentlichen von derselben Art sind, wie die der Luft, und daß wir daher die bei der Beobachtung des bewegten Wassers gewonnenen Einblicke auf die Vorgänge in der Luft übertragen können. Gegen die Übertragbarkeit wird nicht selten der Einwurf gemacht, daß die hohe Elastizität und Zusammendrückbarkeit der Luft notwendig einen anderen Strömungsverlauf bedinge, als er beim Wasser hervortrete, das sogut wie gar nicht komprimierbar ist. Wenn man sich aber darüber klar ist, daß z. B. ein heftiger Orkanstoß von 50 m Sek.-Geschwindigkeit, der senkrecht gegen eine Wand trifft, nur eine Luftkompression von 1—2% des ruhenden Volums hervorbringt, so wird man geneigt sein, diesem Einwande kein allzugroßes Gewicht beizumessen. Bei der großen Bedeutung, welche die Fragen der Luftströmung auf den verschiedensten wissenschaftlichen und technischen Gebieten und besonders auch für die dynamische Luftschiffahrt haben, würden wir dennoch der unmittelbaren Untersuchung dieser Erscheinungen in der Luft unbedingt den Vorzug einräumen, wenn es dafür gangbare und einwandsfreie Methoden gäbe. Aber die bis jetzt bekannten Forschungswege können diesen Anspruch leider noch nicht geltend machen, da sie immer nur einen beschränkten Teil der Vorgänge erkennen lassen und über die wichtigsten Punkte keinen klaren Aufschluß geben.

Die Hauptschwierigkeit liegt in der Sichtbarmachung der Luftströmungen. In dieser Richtung verdanken wir den ersten erfolgreichen methodischen Versuch Herrn Dr. Ludwig Mach. Sein Verfahren ist in der Zeitschrift für Luftschiffahrt (XV. 1896, S. 129—139) veröffentlicht und besteht hauptsächlich in einer sehr sinnreichen Anwendung der Toeplerschen Schlierenmethode. Ein Gemisch von warmer und kalter, und daher optisch differenter Luft strömt in einem Kanal um ein Hindernis und wird unter scharfer seitlicher Beleuchtung momentan photographiert. Die Bilder sind sehr klar,

Digitized by Google

geben aber doch nur eine unvollständige Vorstellung vom Strömungsverlauf, weil die thermisch-optischen Differenzen im Luftstrome sich an den Stellen sofort ausgleichen, wo die Teilchen durch Wirbelung innig gemischt werden. Man bleibt daher über die wichtigen Vorgänge an der Rückseite der Hindernisse im Ungewissen, kann aber doch durch den Vergleich mit den analogen hydrodynamischen Strombildern soviel mit Sicherheit erkennen, daß ein prinzipieller Unterschied zwischen den aërodynamischen und hydrodynamischen Vorgängen nicht vorhanden ist. Manche Einzelheiten der Mach'schen Bilder werden erst durch die später zu besprechenden Photogramme der Wasserströmungen verständlich.

Eine andere Methode, die Luftströmungen im begrenzten Raume sichtbar zu machen, wurde 1899 von Prof. Wellner in Brünn und 1900 von Prof. Marey in Paris veröffentlicht. Hier läßt man feine Rauchfäden, die bekanntlich sehr formbeständig sind, in einem Schränkchen emporziehen und beobachtet durch ein Glasfenster, wie sie durch eingeschaltete Hindernisse abgelenkt und gestört werden. Leider sind die Störungen in der nächsten Nähe der eingeschalteten Körper so groß, daß die feinen Rauchfäden oft schon bei der Annäherung an das Hindernis ihre Konturen verlieren und der wesentlichste Teil der Erscheinungen in einem gleichförmigen Nebel verborgen bleibt. Die Methode leidet außerdem an dem Mangel, daß die Geschwindigkeit der Strömung nicht viel variiert werden kann. Weitere Folgerungen sind aus diesen Bildern seither nicht gezogen worden, nur hat Prof. Wellner und in ähnlicher Weise auch Prof. Marey der Meinung Ausdruck gegeben, daß man in den Photogrammen vor dem Hindernis einen «Stauhügel» und dahinter einen «Saugkeil», beide mit ruhender Luft erfüllt, deutlich erkennen könne. Daß dies nicht zutreffend ist, liegt auf der Hand, da der gleichförmige Nebel nur durch Bewegung aus den scharfbegrenzten Luft- und Rauchfäden entstanden sein kann.

Unter diesen Verhältnissen wird man die volle Aufklärung der Strömungsverhältnisse flüssiger Medien durch das hydrodynamische Experiment auch auf aërodynamischem Gebiete willkommen heißen und die Uebertragung der dort gewonnenen Resultate unter dem Vorbehalt späterer Bestätigung durch Versuche mit Luft zulassen, umsomehr, als ja auch in der Theorie die Homologie der fraglichen Erscheinung in beiden flüssigen Medien allgemein angenommen wird.

Vorweg möchte ich hervorheben, daß unabhängig von einander und gleichzeitig mit mir Prof. Marey und Prof. Hele-Shaw der Frage der Wasserströmungen experimentell näher getreten sind. Namentlich hat Hele-Shaw in den Transact. of Instit. of Nav. Arch. drei sehr interessante Arbeiten veröffentlicht, mit einer großen Zahl trefflicher photographischen Reproduktionen von Strömungserscheinungen an Platten und schiffsförmigen Hindernissen. Leider waren die Bedingungen der Versuchsanordnung so einschränkender Art, daß die Strömungen des stark adhärierenden und viskosen Mediums zwangsläufig wurden und daher wohl gewissen theoretischen

Digitized by Google

Ergebnissen, nicht aber den freien, natürlichen Verhältnissen des Wassers entsprachen.

Die von mir verwendeten Apparate sind in meiner Arbeit «Mechanismus des hydrodynamischen Widerstandes» (Abh. d. Naturw. Ver. Hamburg, 1902) eingehend beschrieben und abgebildet worden, wie auch zuletzt im Jahrbuch der Deutschen schiffbautechnischen Gesellschaft vom 20. Nov. 1903. Über einen mit Wasser gefüllten kastenförmigen Behälter fährt auf Schienen ein elektrisch getriebener Wagen, der an seiner Unterseite die in das Wasser eintauchenden Versuchskörper mit sich führt. Genau darüber befindet sich auf der Plattform des Wagens die photographische Kamera mit Blitzlichteinrichtung und Chronograph. Das Wasser wird mit Bärlappmehl bestreut, das die Strömungen sichtbar macht. Sobald nun der mit bestimmter Geschwindigkeit fahrende Wagen an einer gewissen Stelle angekommen ist, schließt er einen elektrischen Kontakt, und entzündet dadurch automatisch das Magnesium-Blitzlicht. In der sehr kurzen Zeit der Belichtung legen die bewegten Bärlappsporen kleine Wegstrecken zurück, die auf der photographischen Platte als sehr feine Linien erscheinen und den ganzen Verlauf der durch das Hindernis im Wasser hervorgerufenen Strömungen mit minutiöser Genauigkeit darstellen.

Zur Feststellung der Vorgänge im Innern der Flüssigkeit erhielt der Behälter seitlich und im Boden je ein Glasfenster. Von unten drang das Blitzlicht durch einen Spalt im Wasser empor und beleuchtete in einer vertikalen Ebene die hier schwebenden feinen Sägespäne von Eichenholz, welche die Rolle des Bärlappmehles übernahmen und die Strömungsbilder in der seitwärts vorbeiziehenden photographischen Kamera entstehen ließen.

Dadurch, daß die Kamera und der eingetauchte Versuchskörper in starrer Verbindung mit einander stehen und während der Bewegung des Wagens nicht gegeneinander verschoben werden können, wird es erreicht, daß der Körper auf der photographischen Platte in Ruhe erscheint, während das Wasser sich als in einer allgemeinen Strömung begriffen darstellt. Es hat dies den Vorteil, daß dadurch alle störenden Nebenerscheinungen vermieden werden, die bei einem wirklichen Strömen des Wassers durch Reibung an den Gefäßwänden erzeugt werden. Die Wirkungen sind natürlich — von jenen Störungen abgesehen — genau dieselben, ob nun ein bewegter Strom ein ruhendes Hindernis umfließt, oder das letztere durch ruhendes Wasser fortbewegt wird.

Am einfachsten erscheinen die Vorgänge an einer ebenen, starren Platte (Fig. 1), die mit mäßiger Geschwindigkeit in der Querstellung durch das Wasser bewegt wird. Im Wasserspiegel sehen wir, wie die von den Bärlappsamen hervorgerufenen Stromlinien vor der Versuchsplatte pinselartig auseinander weichen, sich teilen und nach beiden Seiten an den Tafelrändern abfließen. An den Verkürzungen der Linien erkennt man, daß hier die Geschwindigkeit abnimmt und der Strom sich staut, aber von einem «Stauhügel» im Sinne der v. Loessl'schen Annahme, von einem pyramiden-

Digitized by Google

förmigen Körper ruhender Flüssigkeit, der wie ein Keil der Platte aufgesetzt wäre und den Strom zerteile, ist nichts zu entdecken. Die ganze Wassermasse vorn ist in Bewegung mit regelmäßig verteilten wechselnden Geschwindigkeiten. Da, wo die Stromteilungslinie auf die Tafelmitte trifft, ist die Bewegung am geringsten, nur hier sind einige Bärlappflöckchen in scheinbar völliger Ruhe. Gegen die Ränder hin werden die Stromlinien zusehends länger, sie konvergieren und schießen dicht zusammengedrängt seitwärts und nach hinten.

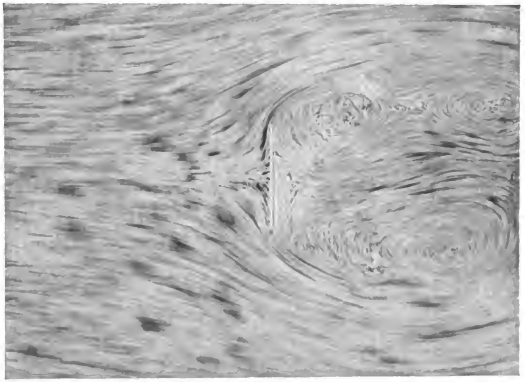


Fig. 1.

Daß diese Verhältnisse in der Luft nicht so wesentlich anders sein können, wie es die v. Loessl'sche Lufthügeltheorie erfordert, ist bei der großen Beweglichkeit dieses Mediums vorauszusehen, und wir haben den direkten Beweis dafür in den Photogrammen von Dr. L. Mach. Die bekannten Kerzenversuche, durch welche v. Loessl sich bemüht hat, die Existenz seines Lufthügels darzutun, beweisen nur die Abnahme der Geschwindigkeit des Stromes vor der Platte, aber keineswegs die völlige Stagnation eines mathematisch begrenzten Luftkörpers. Da nun der »Lufthügel« das Fundament der ganzen, mit so vielem Fleiß aufgebauten Widerstandstheorie des genannten Wiener Gelehrten ist, so fallen damit alle weiteren sachlichen und formalen Ableitungen des Autors in sich zusammen. Wenn wir daher gezwungen sind, die viel benutzten v. Loessl'schen Widerstandsformeln als wissenschaftlich nicht mehr haltbar definitiv abzulehnen, so bleiben doch die zahlreichen direkten Messungen des Gesamtwiderstandes übrig, deren Veröffentlichung in extenso gewiß viel wertvolles Material liefern würde.

An der Rückseite der Platte erblicken wir ein doppeltes System

Digitized by Google

konzentrischer Kreisströmungen, die seitwärts gleichförmig mit den von vorn kommenden Seitenströmen zusammenhängen und -fließen, zwischen sich aber einen gemeinsamen, gegen die Hinterseite der Tafel gerichteten Mittelstrom erzeugen, den wir den «Nachlauf» nennen wollen. Die Bewegung dieses Stromes ist zwar schwankend, aber doch schneller als die der Tafel, sodaß er auf die Mitte derselben stößt und sich hier teilt, um seitwärts abzuschwenken und vom Rande der Platte die Kontinuität mit dem Seitenstrome wieder herzustellen. Die Rotationsachsen beider Kreissysteme sind im Niveau nicht selten trichterförmig vertieft, und es hat sich durch direkte Beobachtung und namentlich durch die Photographie der Strömungen im Innern der Flüssigkeit mit voller Klarheit herausgestellt, daß die Kreisströme nur die freien Enden eines vom Niveau durchschnittenen halben Wirbelringes sind, der die Tafel bei ihrer Bewegung begleitet. Wird die Versuchsplatte völlig untergetaucht, so wird dadurch der Wirbelring geschlossen und stimmt nun in seiner fortschreitenden und drehenden Bewegung mit den bekannten Rauchringen überein, die so leicht freischwebend mit Tabaksrauch zu erzeugen sind.

Hinter den beiden Wirbelästen erscheint ein kleines Feld ruhenden Wassers, das vorn durch den entstehenden Nachlauf, hinten durch die sich wieder vereinigenden Seitenströme begrenzt und umflossen wird und das wir kurz «die Insel» nennen wollen. Da der Wirbelring mit der Insel der translatorischen Bewegung der Versuchsplatte folgt und von ihr nachgeschleppt wird, so können sie passend als Schleppe bezeichnet werden.

Die Abbildungen vom Verlauf der Strömungen im Innern des Mediums lassen erkennen, daß der Einfluß des Niveaus außer den sehr charakteristischen Bildungen einer Bug- und Heckwelle keine wesentlichen oder auffälligen Abweichungen in den Stromrichtungen hervorruft.

Für die folgenden Betrachtungen empfiehlt es sich, durch den unbeeinflußten Teil des Stromes vor dem Hindernis in der Hauptrichtung ein System von parallelen Linien in gleichen Abständen zu ziehen und dasselbe weiterhin genau den photographischen Stromlinien folgen zu lassen. Man erhält dann das schematische Strombild (Fig. 2) und kann nun die von zwei benachbarten Stromlinien eingeschlossene Wassermasse als einen Einzelstrom betrachten, der sich wie in einer Röhre, aber ohne Reibung bewegt.

In solchen Strömen ist nach D. Bernoulli die Bewegung eine sehr gesetzmäßige, denn es fließt durch jeden der verschieden großen Querschnitte in jedem Zeitabschnitt die gleiche Wassermenge, d. h. an den breiten Stellen der Elementarströme oder Stromfäden fließt das Wasser langsamer, an den engen entsprechend schneller. Da ferner den gleichen bewegten Wassermengen auch die gleichen Energiemengen innewohnen, teils als Bewegungsenergie, teils als Spannung oder Druck, so folgt, daß an den breiteren Stellen der Elementarströme bei abnehmender Geschwindigkeit eine Transformation von Bewegungsenergie in Druck stattfindet, während an den engeren Stellen der Druck in Bewegung umgesetzt wird.

Digitized by Google

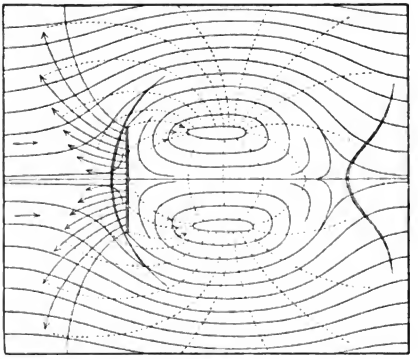


Fig. 2.

Hiernach sind wir in der Lage, die Zu- und Abnahme der Geschwindigkeit und die damit im Zusammenhang stehende Ab- und Zunahme des dynamischen Flüssigkeitsdruckes durch das ganze Strömungsdiagramm zu verfolgen. Wir finden, daß der Druck in der Mitte der Vorderseite der Versuchsplatte sein Maximum hat und daß er von da erst langsam, am Rande schnell abnimmt. Diese Tatsache ist von ganz besonderer Bedeutung, da sie für das Medium Luft bereits seit längerer Zeit durch eingehende Versuche nachgewiesen ist, die vermittelst des Differenzialmanometers unabhängig von einander durch Marey, Recknagel und Curtis ausgeführt wurden. Wir sehen darin einen wertvollen Beweis für die Ähnlichkeit der Vorgänge in Wasser und Luft und können daher auch die Erscheinungen an der Rückseite der Tafel, die in der Luft noch nicht so eingehend analysiert sind,[1]) vom Wasser auf Luft übertragen.

Unser Strömungsphotogramm zeigt uns, wie der Nachlauf von der «Insel» her gegen die Tafelmitte stößt, sich hier anstauct, teilt und seitwärts abfließt, um hinter den Tafelrändern wieder vom Seitenstrome angesogen und fortgerissen zu werden. Daraus folgt, daß hinter der Tafelmitte ein (drittes) Druckmaximum liegt, daß der Druck von da aus seitlich abnimmt und hinter den Rändern seinen geringsten Betrag erreicht. Über die genauere Verteilung des Druckes werden die später mitzuteilenden Stauversuche Aufschluß geben.

[1]) Soweit mir bekannt, liegt darüber nur eine Beobachtung von Dines vor, der auf einem Rotationsapparat «a board one foot square» einem Gegenwinde von 60 englischen Meilen die Stunde (ca. 30 m sec.) aussetzte und fand, daß dann in der Mitte der Platte vorn ein Überdruck von 1,82 Zoll Wassersäule vorhanden war, während an der Rückseite die Mitte einen manometrischen Minderdruck von 0,89 Zoll aufwies.

Digitized by Google

Stellen wir die Frage nach dem Zustandekommen des ganzen Strömungsmechanismus, so finden wir, daß der erforderliche Kraftaufwand von der bewegten Tafel geleistet wird. Die an der Vorderseite gegen den Hauptstrom gerichteten Kräfte (Fig. 2) erzeugen und unterhalten daselbst das Hauptdruckmaximum, während unter dem Einfluß der Schwere an der Rückseite das Druckminimum in der Rotationsachse des Wirbelringes entsteht.

Die so an der Vorderseite von der Tafel auf das Medium übertragene Spannungsenergie wird durch die vom Minimum des Wirbels ausgehende Saugung in Bewegungsenergie transformiert. Die hierdurch stark beschleunigten Wassermassen des Seitenstromes setzen durch Friktion den Wirbelring in Bewegung und erzeugen und unterhalten so den Nachlauf, der stets einen Teil der vom Seitenstrome entnommenen Energie gegen die Rückseite der Tafel trägt und unter abermaliger Transformation in Druckkraft an diese zurückerstattet. Die Differenz zwischen der vorn ausgegebenen und der an der Rückseite zurückerhaltenen Energie ist dauernd aus dem Kraftvorrate der bewegten Tafel zu bestreiten: sie ist der Widerstand, den die Tafel bei ihrer Bewegung zu überwinden, oder vom strömenden Medium in der Ruhe auszuhalten hat, und kann auch als die Summe der Kräfte definiert werden, die zur Unterhaltung der «Widerstandsströmungen» verbraucht werden.

Das Gebiet des Mediums, in welchem sich die Widerstandserscheinungen abspielen, das Widerstandsfeld ist zu Beginn der Bewegung auf die nächste Nähe der Tafel beschränkt, sobald aber der Wirbelring voll entwickelt ist, treten mit zunehmender Geschwindigkeit im Nachlauf weitreichende labile Schwankungen auf, die den einen oder den anderen Wirbelast seitlich beengen und durchbrechen und so unregelmäßige Teile des Wirbels aus dem Zusammenhang der verlängerten «Schleppe» nach hinten verdrängen. Dabei finden wir nicht selten dicht hinter der Platte nahezu stagnantes Wasser (Windschatten, Überwind), das alsbald wieder von Nachlauf durchbrochen und zur Seite geschoben wird. Die Ursache dieser Unregelmäßigkeiten liegt wahrscheinlich in minimalen Schwankungen der vorderen Stromteilungslinie und es erklären sich dadurch teilweis jene eigentümlichen feinen Pulsationen des Luftwiderstandes, die Langley als «internal work of the wind» bezeichnet. Jedenfalls sehen wir hieraus, daß auch im ruhenden Medium bei allein bewegter Platte der Widerstand eine innerhalb gewisser Grenzen schwankende Größe ist.

Die Arbeit, die zu Anfang der Bewegung aufgewendet wird, um den Wirbel zu erzeugen, wird am Ende der Bewegung als Rückstoß der Schleppe gegen die Hinterseite zum Teil wiedergewonnen. Alle diese Erscheinungen waren an den vorgeführten kinematographischen Projektionen der Widerstandsströmungen im einzelnen zu verfolgen.

Steht eine Platte schräg zum Strome (Fig. 3), so ist die Stromteilung an der Vorderseite unsymmetrisch: die Teilungslinie krümmt sich parallelähnlich und trifft daher nicht mehr auf die Mitte der Platte,

Digitized by Google

sondern auf einen Punkt, der umsomehr dem voraufgehenden Rande der Tafel genähert ist, je kleiner der Neigungswinkel ist. Die Gesetzmäßigkeit dieser Verschiebung habe ich a. a. O. aus einer großen Zahl photographischer Aufnahmen ermittelt und durch eine Kurve dargestellt. An der Rückseite erhält dadurch auch der Wirbelring eine unsymmetrische Gestalt. Der Bogen hinter dem voraufgehenden Tafelrande nimmt schnell an Größe zu, während der am Unterrande kleiner wird, und der Nachlauf trifft die Rückseite in ungefähr derselben Entfernung vom Unterrande, wie der Abstand der Stromteilungslinie vom Oberrande auf der Vorderseite.

Fig. 3.

Die idealen Stömungslinien der Fig. 4 sind wie die von Fig. 2 gewonnen. Das absolute Druckmaximum an der Vorderseite liegt im Teilungspunkte des Hauptstromes, von da ab Druckabnahme nach beiden Seiten. Wenn so die obere Tafelhälfte bei der Bewegung den größten Energieverlust erleidet, kommt auch noch fast der ganze Energieersatz durch den Nachlauf der unteren Hälfte zugute, so daß der von dieser zu leistende Anteil des Widerstandes ein weit geringerer ist, als der der Oberhälfte. Denkt man daher den gesamten Widerstand in eine Resultante vereinigt, so muß der Angriffspunkt derselben um so weiter gegen den Oberrand verschoben sein, je kleiner der Neigungswinkel ist. Diese Tatsachen sind seit mehr als 100 Jahren unter dem Namen der Verschiebung des Druckmittelpunktes bekannt und durch die Arbeiten von Avanzini, Joëssel, Lord Rayleigh, Kummer und Langley erhärtet worden, ohne daß es bisher gelungen sei, die Gesetzmäßigkeit für alle Fälle einwandsfrei festzustellen, da dieselbe an-

Digitized by Google

scheinend nicht nur von der Geschwindigkeit und der Größe der Tafeln, sondern auch von der Form derselben, dem Verhältnis der Länge zur Breite abhängt. Meine eigenen, in Luft und Wasser ausgeführten Untersuchungen über diese Frage sind leider seither aus Mangel an Zeit fragmentarisch geblieben. Das Gesetz der Verschiebung des Druckmittelpunktes muß als das Endziel der Forschung über den Widerstand an schrägen Platten Gegenstand weiterer Untersuchungen bleiben.

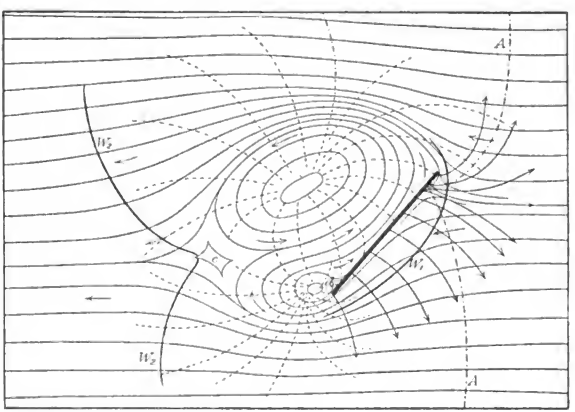


Fig. 4.

Sehr wertvolle Aufschlüsse über die Verteilung des Widerstandsdruckes habe ich durch **die Stauversuche** erhalten. Führt man einen eingetauchten Körper, etwa eine querstehende Platte, durch das Wasser, so wird dadurch die horizontale Oberfläche desselben gestört, an die Stelle des statischen tritt ein dynamisches Niveau, dessen Höhenunterschiede in der Nähe der Platte am größten sind und durch die hier herrschenden dynamischen Druckkräfte unterhalten werden. Wird das Wasser vor der Platte zu einer Höhe h über das Nullniveau erhoben, oder an der Rückseite herabgedrückt, so ist die Höhe des Wasserstandes an jedem Punkt das Maß des daselbst herrschenden Über- oder Minderdruckes. Da nun als Widerstand nur die Druckintensitäten in Frage kommen, die unmittelbar an der Oberfläche der Platte vorhanden sind, so genügt für diesen Zweck die Festlegung der Stau- und Depressionslinie, mit welcher sich das dynamische Niveau an der Vorder- und Hinterseite der Versuchsplatte abbildet. Hierzu wurde das Wasser gefärbt und die mit Papier überklebte Platte durch eine mechanische Vorrichtung während

Digitized by Google

der Bewegung eingetaucht und wieder gehoben. Auf diese Weise erhält man eine scharfe Abbildung der Stau- und Depressionslinien. Zeichnet man die horizontale Linie des statischen Nullniveaus hinzu und überträgt zweckmäßig die Depressionslinie d nach der Vorderseite der Platte, so stellen die Ordinaten beider Kurven den in jedem Punkte des ursprünglichen Nullniveaus herrschenden Über- resp. Minderdruck dar, und das Flächenstück zwischen beiden Kurven, die Staufläche, ist das Integral aller im Querschnitt des Nullniveaus vorhandenen Widerstandskräfte.

Abbildung 5 zeigt die symmetrische Staufläche einer senkrecht vom Strome getroffenen Platte; Fig. 6 das unsymmetrische einer schrägstehenden. In beiden Fällen stimmt die Lage des absoluten Druckmaximums genau mit dem vorderen Stromleitungspunkte überein; die Druckabnahme seitwärts ist so, wie sie aus dem Stromphotogramm erschlossen wurde; die Auffüllung des Minderdrucks an der Rückseite durch den Nachlauf erscheint in charakteristischen Hebungen des Niveaus an den von den Strömungsbildern

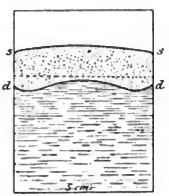


Fig. 5.

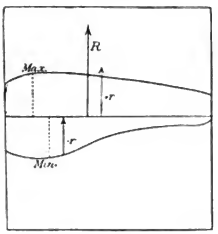


Fig. 6.

her bekannten Stellen. Die Druckminima liegen beiderseits hinter dem Rande der normalen Tafel, resp. hinter dem voraufgehenden Rande der schrägen; und vom Minimum seitwärts steigt der Druck kontinuierlich ohne Sprung gegen die Randlinien der Tafel empor, wie ja auch zwischen Schleppe und Seitenstrom an dieser Stelle keine Diskontinuität vorhanden ist. In Fig. 6 bezeichnet der Pfeil + r die Lage der Resultante des positiven Widerstandsdruckes, — r die Resultante des Minderdruckes oder «Soggs» an der Rückseite, R die Gesamtresultante des Widerstandes im Nullniveau.

Wenn so die aus den Strömungsphotogrammen zu ziehenden Lehren durch die Staukurven in sehr erwünschter Weise bestätigt und nach der quantitativen Seite vervollständigt werden, so ist es nunmehr möglich, die aus beiden Methoden erzielten Ergebnisse zu einem umfassenden Überblick über den Widerstand an einfach gestalteten Platten zu vereinigen. So erhalten wir zum Beispiel für eine kreisförmige oder quadratische Scheibe ein regelmäßiges plastisches Modell des Widerstandes, das für den Überdruck an der Vorderseite die Form eines flach geschwellten Kissens

Digitized by Google

hat, während der Minderdruck oder «Sogg» an der Rückseite durch einen ähnlichen, aber in der Mitte flach tellerförmig ausgehöhlten Körper dargestellt wird.

Ändert man die Dimensionen der Platten bei gleichbleibender Geschwindigkeit, so ändert sich auch die Form der Staukurven, und es zeigt sich, daß der Widerstand keine so einfache Funktion der Fläche ist, wie man gewöhnlich annimmt. In dieser Frage müssen weitere Versuche in größerem Maßstabe angestellt werden.

Über gewölbte Flugflächen ist in unserem Verein in früheren Jahren vielfach die Rede gewesen. O. Lilienthal, der kühne Bahnbrecher und Märtyrer der Aviatik, war der Meinung, daß die hohe Flugfähigkeit der Vögel den gewölbten Flugflächen zuzuschreiben sei. Zwar versagten seine mit stark gewölbten Flächen versehenen ersten «Fluggeschirre» vollständig infolge mangelhafter Stabilität, und er sah sich genötigt, schließlich zu ganz flachen Flügeln überzugehen, aber die Meinung, daß den gewölbten Flügeln außer einer starken Hebung auch noch eine eigentümliche, vortreibende Wirkung des Gegenwindes innewohne, hat er doch bis zuletzt vertreten.

Ich habe früher nachgewiesen, daß der Vortrieb gar nicht vorhanden, sondern nur durch eine unstatthafte Zerlegung der Kräfte in der von Lilienthal gegebenen Darstellung erschienen ist. Es ist wahr, daß die ausgebreiteten Flügel der meisten Vögel mit der Höhlung nach unten gewölbt sind, aber die Wölbung wird stark abgeplattet, sobald das Gewicht des schwebenden Vogels in den Flügeln ruht, und sie wird infolge der elastischen Federung der Schwingen völlig umgekehrt bei starkem Flügelschlag. Der Flügel eines anfliegenden Storches oder Huhnes hat beim heftigen Tiefschlag eine ausgesprochene Konvexität nach unten, die Höhlung ist vollständig durchgebogen, wie der Bogen eines altjapanischen Kriegers. Danach scheint es mir keinem Zweifel zu unterliegen, daß die Höhlung der Vogelflügel weit mehr dem Bedürfnis der Elastizität und der Erzielung einer möglichst ebenen, bei stärkster Anspannung sogar konvexen Flugfläche dient, als einer unmittelbaren Vergrößerung des Widerstandes.

Meine Untersuchungen haben gezeigt, daß gewölbte Flächen, die unter kleinen Neigungswinkeln wie Flugflächen dem Medium dargeboten werden, der Hauptsache nach eine Verschiebung des Widerstandes nach hinten auf den stärker zum Winde geneigten Teil derselben bewirken, unter gleichzeitiger Entlastung des Vorderrandes. Das tangentiale Einschneiden des Vorderrandes in die relative Windrichtung bedeutet zwar eine Verringerung des Stirnwiderstandes, aber dies wird auf Kosten der Stabilität erkauft, die doch von einem dynamischen Flugapparat in erster Linie gefordert werden muß. Lilienthals Verhängnis lag in der ungenügenden Stabilität seiner Maschinen. Hätte er seine Flugflächen weiter abgeflacht, hätte er statt der unglückseligen gewölbten Flächen ebene, oder besser noch flach konvexe Flügel verwendet, so wäre er nicht das Opfer seines Wagemutes geworden.

Digitized by Google

In einer Abhandlung über die Stabilität der Flugapparate[1]) habe ich dargelegt, daß allein die flach konvexe Flugfläche durch Selbststeuerung einen unbedingt stabilen Gang der Bewegung sichert. Die geflügelten Samen der javanischen Zanonia macrocarpa (Fig. 7)[2]) liefern dafür den praktischen Beweis; sie sind die vollendetsten Muster passiver Schweber, welche uns die Natur bietet. Schon in früheren Jahren hat Herr Prof. Dr. K. Müllenhoff solche Samen in unserem Verein demoustriert, und so zeigen auch jetzt die dem Hamburger Botan. Museum entlehnten Exemplare eine entzückende Flugbewegung und den momentanen Übergang in die stabile Gleichgewichtslage, wie auch immer die Anfangsstellung gewählt werden mag.

Von den zahlreichen Versuchen mit gewölbten Platten möchte ich kurz nur zwei hervorheben, von denen die eine sich dem Strome unter einem Winkel von 25° darbietet, während die andere mit ihrer Sehne ungefähr in die Stromrichtung fällt. Die erstere zeigt an den Staukurven die erwähnte Verschiebung des Gesamtwiderstandes nach hinten, die letztere hat an der vorangehenden Flächenhälfte den Druck von der Oberseite, an der hinteren Hälfte von der Unterseite, es ist also ein starkes Drehungsmoment vorhanden, das die mangelnde Stabilität solcher Flächen bei kleinen Neigungswinkeln beweist.

Für die Kenntnis der aërodynamischen Vorgänge am Drachen bieten die Strömungsphotogramme und Stauversuche viele wertvolle Aufschlüsse. Dies möge an einem Flächenpaar gezeigt werden, das sich dem Strome ähnlich wie die Tragflächen eines Kastendrachen darbietet, freilich unter erheblich größerem Winkel, als es beim Drachen der Fall zu sein pflegt (Fig. 8). In dieser Stellung erscheint an der oberen Platte ein Drehungsmoment des Widerstandes, das eine steilere Lage des Systems zum Strome anstrebt.

An zwei parallelen Drachenflächen (Fig. 9) sind die Widerstandsströmungen an der Rückseite der oberen Fläche stets viel umfangreicher, als hinter der unteren Platte. Man muß die untere wesentlich steiler stellen (Fig. 10), falls beide ein gleiches Strömungsbild geben sollen, doch hat dabei die letztere stets einen größeren Widerstand. Der Umfang des Widerstandsfeldes ist also für die Größe des Widerstandes nicht immer maßgebend.

Zum Schluß möchte ich noch zeigen, daß auch recht komplizierte hydrodynamische Vorgänge einer Klärung durch die angewandten Methoden zugänglich sind. Ich wähle dazu das Beispiel des «Karpfen des Mai», das von Herrn Major Moedebeck wiederholt in unserer Zeitschrift besprochen wurde. (Heft 4 und 7 von 1903 d. Illustr. Aëron. Mitteil.)

Mr. Patrick Y. Alexander aus Bath hatte, ohne von der Existenz des Maikarpfen Kenntnis zu haben, einen «Aërosack» mit zwei gegenüber liegenden verstellbaren Öffnungen hergestellt, der ein ganz ähnliches Verhalten im Winde zeigte, wie der Karpfen der Japaner. Bei genügend großer, vorderer Öffnung wird der Sack vom Winde aufgeblasen und übt dann auf

[1]) Abhandl. d. Natw. Ver. Hamburg 1897.

[2]) Wurde der Redaktion nicht rechtzeitig geliefert und folgt im nächsten Heft. D. R.

Digitized by Google

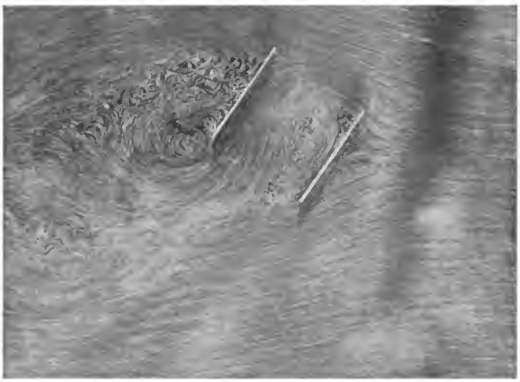


Fig. 8.

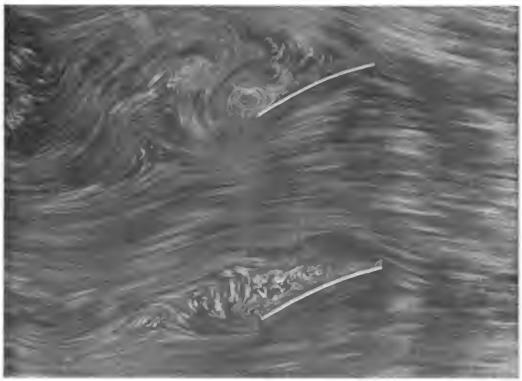


Fig. 9.

das vorn befestigte Halteband einen Widerstandszug aus, der eine ganz bedeutende Größe erreicht, wenn die Mundöffnung bis zum vollen Durchmesser des Sackes erweitert wird.

Herr Major Moedebeck hat (Ill. Aëron. Mitt. 1903, S. 209) eine an-

Digitized by Google

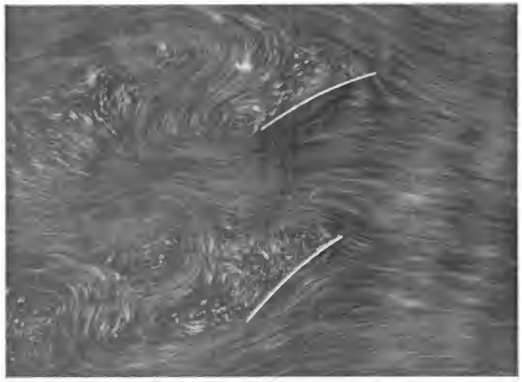


Fig. 10.

sprechende, auch von Mr. Alexander bestätigte Erklärung des Windsack-Phänomens gegeben und dieselbe durch eine Zeichnung über die mutmaßliche Bewegung der Luft im Aërosack veranschaulicht. Auf Grund einiger hydrodynamischer Aufnahmen bin ich in der Lage, diese Erklärung in wesentlichen Punkten zu bestätigen, in anderen zu vervollständigen.

Zum Versuch wurde ein prismatisches Modell hergestellt, das denselben Längsschnitt hat, wie die von Herrn Major Moedebeck mitgeteilten Figuren des Aërosacks. Als dasselbe zu $^4/_5$ seiner Höhe senkrecht in Wasser eingetaucht und dann mittels des Wagens in der Längsrichtung fortbewegt wurde, zeigten sich sehr eigenartige Widerstandsströmungen und ein so kontrastreiches dynamisches Niveau, daß ich mich zur Herstellung stereoskopischer Aufnahmen entschloß, von denen ich in der glücklichen Lage bin, eines in Stereoprojektion[1]) vorzuführen (Fig. 11). Mit Benutzung der farbigen Brille sieht man an dem Bilde, bei dem die weitere Öffnung des Modells vorausgeht, daß sich das Druckmaximum über den ganzen Innenraum ausdehnt. Aus der hinteren, kleineren Öffnung stürzt ein Wasserfall zum weit tiefer liegenden äußeren Niveau hinab. Die Druckdifferenz des Innenraumes gegen die umgebenden Seitenströme ist eine sehr bedeutende und erklärt die straffe Spannung des Sackes. Als Widerstand kommt, wenn wir von der Reibung absehen, nur der Druck gegen die Hinterwand des ganz geöffneten Sackmodells in Frage. Der Einfluß der hinteren Öffnung auf die Größe des Widerstandes bedarf weiterer Prüfung durch Vergleich mit den

[1]) Das zweifarbige Diapositiv ist nach dem Verfahren von Ducos du Hauron durch Herrn M. Petzold in Chemnitz hergestellt worden.

Digitized by Google

Vorgängen an einem hinten geschlossenen Modell; soviel aber glaube ich schon jetzt sagen zu können, daß eine Vergrößerung des Widerstandes weniger auf den Abfluß der «toten Luft» aus dem Inneren der Höhlung zurückzuführen sein wird, als auf die Wirkung des abfließenden Strahles auf die Druckverhältnisse im Minderdruckgebiet hinter dem Versuchskörper. Die sattelförmige Vertiefung der Heckwelle, welche das stereoskopische Bild zu beiden Seiten des austretenden Wasserstrahls mit großer Deutlichkeit erkennen läßt, beweist, daß hier eine Druckverminderung vorliegt, die eine Vergrößerung des Gesamtwiderstandes — gegenüber einem hinten geschlossenen Modell — wahrscheinlich macht.

Durch fortschreitende Verengung der vorderen und Erweiterung der hinteren Öffnung des Windsackes lassen sich die Widerstandserscheinungen beliebig abändern bis zu dem Extrem, daß die vordere Öffnung eng geschlossen, die hintere zum vollen Durchmesser des Sackes erweitert ist.

Die Wasserhöhe und der Druck im inneren des Gefäßes ist dann weit geringer, als an der Außenseite, die Flüssigkeit stürzt vorn vom Maximum in das nahezu leere Innere, die Heckwelle staut von hinten her in den Innenraum und das Medium strebt von außen die Wände des Sackes zusammenzudrücken, statt sie von innen aufzublähen.

Die Zeit gestattet nicht, bei diesem Gegenstande länger zu verweilen; ich möchte nur noch Herrn Major Moedebeck für die Anregung zu den zuletzt vorgeführten Versuchen danken, die ich aus seinen Mitteilungen über den «Aërosak» geschöpft habe, namentlich aber auch unserem verehrten Vorsitzenden für die freundliche Einladung, durch die ich in die angenehme Lage versetzt wurde, in diesem Kreise über meine Versuche zu berichten. Ich glaube gezeigt zu haben, daß wir in den angewandten neuen hydrodynamisch-photographischen Methoden brauchbare und wertvolle Hilfsmittel gewonnen haben, die uns auch auf aërodynamischem Gebiete weitere Fortschritte in der Kenntnis der bisher so wenig geklärten Widerstandsfragen erhoffen lassen.

Deutsche Meteorologische Gesellschaft.

In den Tagen vom 6. bis 9. April fand in Berlin die 10. allgemeine Versammlung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft statt. Die Sitzungen wurden durch eine längere Ansprache des Geh. Oberregierungsrats Prof. v. Bezold eröffnet. Er bezeichnete es als eine in seiner Eigenschaft als erster Vorsitzender der Gesellschaft gern geübte Pflicht und als eine lieb gewordene Gewohnheit, als Einleitung zu den Verhandlungen über den jeweiligen Stand der meteorologischen Forschung zu berichten, den seit der letzten Versammlung durchlaufenen Weg im Geiste zurückzuverfolgen und die voraussichtlich in nächster Zukunft einzuschlagenden Wege zu kennzeichnen. Seitdem die Deutsche Meteorologische Gesellschaft zuletzt vor drei Jahren in Stuttgart getagt, ist vor allem die Aufgabe der Erforschung der höheren Luftschichten in den Vordergrund getreten. Erneute Anregung haben dazu die Verhandlungen der Internationalen Kommission für Luftschiffahrt vor zwei Jahren und die Drachenexperimente gegeben, wie solche von Teisserenc de Bort mit großer Konsequenz und bestem Erfolge ein ganzes Jahr hindurch

Digitized by Google

in Jütland und durch die aëronautische Abteilung des Berliner meteorologischen Instituts beinahe ohne Unterbrechung 1½ Jahre täglich angestellt worden sind, und zu der Feststellung geführt haben, daß die ganze Luftmasse in der kurzen Zeit eines Tages ihre Temperatur ändern kann. Leider ist es noch nicht gelungen, den von Rotch und Berson empfohlenen Plan umfassender Untersuchungen der höheren Luftschichten über dem Ozean durch planmäßig ins Werk gesetzte Drachenaufstiege zur Ausführung zu bringen, von so ungeheurer Wichtigkeit solche Untersuchungen auch sein würden. Denn wir wissen, daß die Vorgänge in der Atmosphäre über dem festen Lande wesentlich bedingt und beeinflußt sind durch die verschiedenen Erwärmungen der Erdoberfläche; wir wissen ferner, daß die Erwärmungsverhältnisse des Meeres von denen des festen Landes sehr abweichend sind, somit auch der Einfluß des Ozeans auf die Atmosphäre ein ganz verschiedener sein muß; aber wir befinden uns leider noch nicht in der Möglichkeit, diese Verschiedenheit durch das Drachenexperiment festzustellen, trotz ihrer Wichtigkeit für die Erkenntnis der Gesamtheit der meteorologischen Vorgänge, da ja der Ozean zwei Drittel der ganzen Erdoberfläche bedeckt. Geheimrat v. Bezold bedauert es, daß sich noch kein Mäcen gefunden hat, um die nicht allzu hohen Kosten der Ausrüstung und Unterhaltung eines Dampfers von etwa 1000 Tonnen Gehalt mit einer Geschwindigkeit von 12 Knoten in der Stunde während einiger Monate des Jahres auf sich zu nehmen. Der beabsichtigte Erfolg erscheint nach den auf einer Fahrt nach Spitzbergen von Berson und Elias gemachten Erfahrungen als ganz zweifellos; denn abweichend von den Störungen, denen das Drachenexperiment auf dem Lande durch den Eintritt vollständiger Windstille unterworfen ist, besitzt man auf der See, am Bord eines Dampfers, ja unausgesetzt die Möglichkeit, den für den Drachenaufstieg gerade geeigneten Wind durch die Schiffsbewegung zu schaffen. — Recht wichtige Ergebnisse, die unsere Kenntnisse der Vorgänge in der freien Atmosphäre sehr gefördert haben, sind auch durch die auf dem Potsdamer Observatorium durch die Professoren Sprung und Süring ausgeführten Wolkenbeobachtungen gewonnen worden. — Auf dem Felde der theoretischen Forschung stehen die Beziehungen zwischen den Vorgängen auf der Sonne und den Zuständen unserer Atmosphäre im Vordergrunde des Interesses. Daß die Fleckenbedeckung der Sonne ein Maß für die Tätigkeit in der Sonnenatmosphäre ist, darf für mehr als wahrscheinlich gelten, ebenso, daß hierdurch bis zu einem gewissen Grade die Temperatur an der Sonnenoberfläche und die Intensität ihrer Wärmeausstrahlung Änderungen erfährt. Deshalb ist ein Zusammenhang zwischen der Fleckenbedeckung der Sonne und den meteorologischen Vorgängen im Luftmeer sicher und ein Parallelismus zwischen Sonnenflecken und Temperatur auf der Erde, besonders in den Tropengegenden, nicht überraschend. Für die gemäßigten Klimate aber schien nach früheren Untersuchungen ein solcher Einfluß unwesentlich zu sein. Neuerdings wollen nun französische Beobachter gefunden haben, daß die bisherige Annahme, die sonnenfleckenreichen Jahre seien in den Tropen durch besondere Wärme, in der gemäßigten Zone aber durch Kühle ausgezeichnet, nicht zutreffe, es sei vielmehr umgekehrt. Geh. Rat v. Bezold hält diese Ermittlung für richtig und erklärt die Abkühlung in den Tropen trotz stärker zuströmender Wärme durch die gesteigerte Wasserverdunstung, Vermehrung des tropischen Wolkengürtels und hierdurch wieder herbeigeführte Abkühlung, wogegen der in den gemäßigten Zonen absteigende Luftstrom bei seiner großen Wärme der Klarheit des Himmels, dadurch vermehrter Sonnenstrahlung und einer Erhöhung der Temperatur zugute kommt. Für die kalten Zonen wird das Problem des Einflusses der Sonnenflecke auf die meteorologischen Vorgänge deshalb zu einem sehr verwickelten, weil hier die Temperatur der Meeresströmungen sehr bestimmend für die meteorologischen Vorgänge ist und die Geschwindigkeit des Transportes der Wärme bei diesen Strömungen naturgemäß eine viel langsamere ist als bei dem Lufttransport. Nach allem handelt es sich bei der Beobachtung dieser Zusammenhänge um wichtige, weitausschende Fragen, die sorgfältigsten Studiums bedürfen, falls jemals dem Problem der Wettervoraussbestimmung auf längere Zeit näher getreten werden soll. Wichtige Aufgaben stellen ferner die Beziehungen, die sich aus der er-

Digitized by Google

kannten Abhängigkeit der Nordlichter von den Sonnenflecken zwischen Sonnenphysik und der Physik unserer Atmosphäre ergeben. Diese Fragen haben durch die magnetischen Gewitter am 31. Oktober und 1. November v. J. neue Anregungen empfangen. In engem Zusammenhange damit stehen die Untersuchungen über die Elektrizität der Atmosphäre, und es ist zu begrüßen, daß sich eine internationale Vereinbarung vorbereitet zur planmäßigen Anstellung solcher Untersuchungen über die ganze Erde während zweier Jahre. Dabei wird voraussichtlich auch der Frage näher getreten werden, ob die Erdoberfläche von elektrischen Strömen durchsetzt ist oder nicht. Ein einfaches Mittel für diese Untersuchung hat schon Gauß in Gestalt magnetischer Messungen im geschlossenen Kreise angegeben. Geh. Rat v. Bezold schloß seine mit großem Beifall aufgenommenen Betrachtungen mit dem Hinweis darauf, daß es auch in der Meteorologie keinen Stillstand gebe, daß die Horizonte und mit ihnen das Arbeitsfeld sich unausgesetzt erweitern und die Beziehungen zum praktischen Leben zahlreicher würden, wofür nächst Wetterprognosen, Sturmwarnungen etc. die Betätigung der Meteorologie für die gesamte Wasserwirtschaft, für die Verhütung oder Verminderung der Überschwemmungsgefahren als Beispiel anzusehen sei.

Es sprachen hierauf Professor Dr. Schubert-Eberswalde über den Einfluß des Waldes auf das Klima nach neuen Beobachtungen der forstlichen Versuchsanstalt in Preußen und Dr. Meinardus-Berlin über Wassertemperaturschwankungen an der westeuropäischen Küste.

Am zweiten Sitzungstage sprachen Professor Dr. Sprung über eine automatisch wirkende Vorrichtung zur Erweiterung des Meßgebiets des Registrier-Elektrometers, Dr. Elias über eine Methode zur Registrierung der Luftelektrizität in der freien Atmosphäre, Professor Dr. Schmidt über die Grundzüge eines Planes zur laufenden systematischen Bearbeitung der Beobachtungen über magnetische Störungen, Dr. Steffens über neue meteorologische Instrumente und Professor Dr. Schubert-Eberswalde über den Wärmehaushalt im festen Lande, im Meere und in der Atmosphäre. Über die Untersuchungen von Schubert und von Elias werden in dieser Zeitschrift an anderer Stelle noch ausführlichere Mitteilungen erscheinen. — Nachmittags wurde das meteorologisch-magnetische Observatorium in Potsdam besichtigt.

Der dritte und letzte Sitzungstag galt im wesentlichen denjenigen Erscheinungen, die für die tägliche Wettervoraussverkündigung von besonderem Interesse sind. Als Erster sprach Professor Möller-Braunschweig über die atmosphärische Flut- und Ebbebewegung der Luft, dann Dr. Less-Berlin über die Wanderung sommerlicher Regenfälle durch Deutschland, Dr. Polis-Aachen über die Niederschlagsbildung in den Zyklonen, Professor Dr. Börnstein-Berlin über den jährlichen und täglichen Gang des Luftdruckes in Berlin und Professor Dr. Holdefleiss-Halle über die meteorologischen Ursachen des Auswinterns des Getreides.

Am Nachmittage dieses Tages fand ein Besuch des aëronautischen Observatoriums und des Kasernements des Luftschiffer-Bataillons in Reinickendorf statt. In Reinickendorf überraschte besonders die ganz außerordentliche Geschwindigkeit und Präzision der Füllung eines Wasserstoffballons, sowie das exakte Arbeiten der funkentelegraphischen Station. Seitens des Observatoriums wurde ein unbemannter Registrierballon aus Gummi hochgelassen, der auf Grund einer wichtigen Verbesserung durch Geheimrat Professor Dr. Assmann jetzt nicht mehr in der Luft zerplatzt und seine Instrumente durch Fallschirm zur Erde tragen läßt, sondern selbsttätig das Ventil öffnet und das Gas entweichen läßt, sobald er sich bis zu einer gewissen Grenze ausgedehnt hat. Auch der Ballon gelangt also unzerstört wieder zur Erde.

Der Berliner Verein für Luftschiffahrt hatte den Meteorologen einen Ballon zu einer Freifahrt zur Verfügung gestellt. Die Fahrt, an welcher sich Professor Dr. Köppen-Hamburg und Weidenhagen-Magdeburg unter Führung von Professor Dr. Süring beteiligten, fand bei prächtigem Wetter am 12. April statt und endete nach fünf Stunden bei Sprottau in Schlesien.

A. F.

Digitized by Google

Flugtechnik und Aëronautische Maschinen.

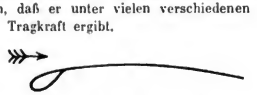
Zu dem Artikel „Ein Besuch bei Herring“

(2. Heft, Seite 54 und 4. Heft, Seite 144). Unser Korrespondent in New-York ist erfreulicherweise in der Lage, stets mit größter Beschleunigung über das neueste an flugtechnischen Errungenschaften zu berichten. Dabei wäre es aber nicht durchführbar, alle Angaben über Einzelheiten noch vor der Berichterstattung durchzuprüfen. Es folgt hieraus die Notwendigkeit wiederholter Ergänzungen oder auch Berichtigungen. So auch hier zu dem oben bezeichneten Artikel in einzelnen Abschnitten desselben:

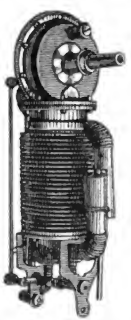
Zu Abschnitt 1. «Der Widerstand und die Tragkraft der Luft.»

Es wurde gesagt: das höchste leistet der natürliche Flügel. Es gibt jedoch künstliche Tragflächen, die mehr leisten und weniger Kräfte besitzen. Der natürliche Flügel ist den künstlichen Tragorganen darin überlegen, daß er unter vielen verschiedenen Luftstoßwinkeln einen höheren Durchschnitt an Tragkraft ergibt.

Der Querschnitt der prinzipiell besten Tragfläche ist weniger der skizzierte, als nahezu der folgende:



Einem seitdem in der neuen Zeitschrift «Gas Power» erschienenen Artikel «High Speed Engines» ist die nebenstehende Photographie dieses Motors, sowie die folgende nähere Beschreibung entnommen: «Dieser Benzinmotor ist vielleicht der leichteste und kleinste im Verhältnis zu seiner Kraft, der je hergestellt wurde, da er fast 1/4 Bremspferdekraft entwickelt und nur 2 Pfund wiegt. Beim anhaltenden Laufen kann man sich indessen nicht ganz auf dieses Maximum verlassen,[1]) trotzdem fällt seine Kraftentwicklung während eines kontinuierlichen Ganges von mehreren Stunden niemals unter die Grenze dessen, was der Zweck, für den er entworfen wurde, erfordert, nämlich: eine kleine Modellflugmaschine zu treiben. Tatsächlich läßt er einen Überschuß an Kraft verfügbar, der dazu gebraucht werden könnte, um das Modell viele Stunden lang mit einer Geschwindigkeit von 25—30 Meilen die Stunde zu treiben.



Es ist allerdings zu bemerken, daß diese kleine zweipfündige Maschine mehr zu bauen kostet, als eine gewöhnliche vier- bis fünfpferdige, und da sie enorm schnell läuft, wird sie nicht lange aushalten, sofern sie nicht mit der extremsten Sorgfalt behandelt wird. Bis jetzt hat sie nur das Equivalent von höchstens 150 Stunden anhaltenden Laufens gehabt, während welcher Zeit sie so viele Umdrehungen gemacht hat, wie eine gleichmäßig laufende stationäre Maschine sie in 6 Monaten bei täglichem achtstündigem Gang machen würde. Sie zeigt indessen nur geringe Abnutzung. Aus der Photographie ist die Maschine leicht zu verstehen. Oben sind zwei Ventile, ein Auslaß- und ein Einlaßventil, das letztere mit dem Karburator verbunden, der vorn zu sehen ist. Das Benzin wird diesem in einem feinen Strahl zugeführt, der stetig etwa 1/10 Pfund die Stunde liefert. Beim langsamen Laufen, unter 1500 Umdrehungen die Minute, bleibt die Hälfte davon unbenutzt, aber beim Laufen mit voller Kraft, gegen 3300—4000 Umdrehungen die Minute, wird beinahe alles von der Maschine aufgebraucht. Ein Tropfen, so groß wie ein Wassertropfen, reicht für mehrere Kolbenhube.

«Im Dienst» treibt der Motor eine zweiflügelige Schraube, die aus dünnem Stahlrohr besteht, das mit straffgespanntem Zeug überzogen ist. Sie ist 23 1/2 Zoll im Durchmesser und dient als Schwungrad, ihr Gewicht beträgt 0,28 Pfund. Der innere Zylinder-

[1]) Wegen Überhitzung. (D. Übers.)

Digitized by Google

durchmesser und der Kolbenhub der Maschine sind beide ziemlich 1 5/8 Zoll. Die Strahlungsrippen sind aus dem ganzen Stück herausgearbeitet. Die Ventile und der Kolben sind noch besonders vor der Hitze geschützt und der Ventilsitz ist durch Öl gekühlt. Die Hauptneuheit bildet die Zündvorrichtung, welche dem Primärstrom-«Hammerschlag»-Typus angehört, der eine solch ungewöhnlich schnelle Stromunterbrechung ergibt, daß nur die kleinste Funkenrolle und Batterie nötig ist. Die Funkenrolle wiegt nur 0,23 Pfund, hat ungefähr 700 Windungen feinen Drahtes und ist 2 1/2 Zoll lang. Die Batterie besteht aus vier kleinen «Hausmacher» (home made) Trockenelementen, gegen 1 Zoll im Durchmesser und 1 1/8 Zoll lang, von denen ein jedes etwa 2 Unzen wiegt. Der Maximumstrom im Kurzschluß ist zwischen 0,3 und 0,4 Ampere und die Kontaktdauer beträgt etwa 1/30 der Zeit, während welcher die Maschine im Gang ist. Die Batterie hat 4,4 Volt Spannung bei 4 Chlorsilberelementen. Der Elektrizitätsverbrauch ist daher etwa 1/30 Watt, während die Zündvorrichtungen der meisten Maschinen 2—4 Watts verbrauchen.

Zu Abschnitt 3. «Das Instrument zur Erzielung des Vortriebs.»

Bei der Beschreibung des Kerzenexperiments ist die Entfernung mit 3 m etwas zu reichlich angegeben. (S. 58, Z. 20 von oben.)

Zu Abschnitt 4. «Die Form und Art des Apparats.»

Die Herringsche (nicht Chanutesche) Urheberschaft der besonderen rechteckigen Tragflächenkonstruktion*) erscheint umso wichtiger, als außer den Brüdern Wright auch Gustav Whitehead und Hauptmann Ferber sie adoptiert haben. Sogar Dr. A. G. Bell kam zuletzt auf eine ähnliche Form.

Zu Abschnitt 5. «Die Ausdehnung der Tragflächen.»

Die Breite der Flächen ist mit 45—50 cm zu reichlich angegeben.

Zum Schluß: Aus «Gas Power»: «Beim Flug hat der Passagier das faszinierende Gefühl, als ob die Maschine sich auf einer Unterlage bewegte, die so glatt und schlüpfrig wie Eis und dennoch so weich wie Flaumfedern ist. Das Interessante an der Zukunft der Flugmaschine ist, daß sie weniger Kraft und weniger Mechanismus erfordert als ein Automobil. Die Kosten, soweit nicht Patente mitreden, werden nicht größer sein. Wenn eine Prophezeiung gestattet ist, so wird sich die Flugmaschinenindustrie in der nahen Zukunft weit schneller und plötzlicher entwickeln, als es beim Automobil der Fall war.

Db.

Kleinere Mitteilungen.

Gelegentlich eines **„Diner Conférence"** im Aëro-Club zu Paris machte M. Nicolleau auf Differenzen zwischen den von Tatin und den von Renard für Schrauben aufgestellten Zahlen aufmerksam. Tatin erklärt dies dahin, daß die Renardschen Zahlen auf die von ihm versuchte Schraube, nicht aber auf Luftschrauben im allgemeinen anzuwenden seien. Renard selbst betont, wie sehr die Luftschraube noch vervollkommnungsfähig und wie erklärlich es sei, daß die gewonnenen Zahlen mit den Änderungen der Schrauben sich selbst ändern.

K. N.

Die Aufhebung des Luftschifferparks von Lagoubran in Toulon erregt fortdauernd die französische Presse. Von vielen Seiten wird darauf hingewiesen, daß ein Beobachtungsballon in Port-Arthur hätte schlimme Dinge verhindern können. Die vorwiegende Meinung geht dahin, daß statt Aufhebung des Toulonner Parks die Erweiterung seines Betriebes und die Errichtung von Luftschifferparks in Cherbourg für die Kanalflotte und in Roche-

*) Ein Streit um die Urheberschaft der rechteckigen Tragflächenkonstruktion ist durchaus müßig, denn diese sind weder von Herring noch von Chanute oder Wright erfunden worden, sondern bereits 1866 von dem Engländer Wenham, welcher auch die ersten Mehrdecker als Flugmaschinen konstruierte und deren große Hubkraft nachwies. Vgl. Moedebecks Taschenbuch für Flugtechniker und Luftschiffer, 1904, S. 398. D. R.

Digitized by Google

fort für den atlantischen Ozean sich empfohlen hätte, und daß jedes Geschwader mit Kaptivballons auf dem Admiralschiff und auf dem Hauptkreuzer versehen werden solle. Auch wird der Einrichtung von Wasserstoffapparaten auf Schiffen das Wort geredet. K. N.

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

237. Versammlung am 25. April 1904. Nach Verlesung der Protokolle der letzten beiden Sitzungen vom 15. Februar und 21. März wurden die Namen der 12 neu aufzunehmenden Mitglieder verlesen. Es hielt sodann Herr Kempner unter Begleitung einiger Lichtbilder den an anderer Stelle dieser Blätter ausführlich wiedergegebenen Vortrag über «Die Aëroplane in Theorie und Praxis». In der sich an den Vortrag anschließenden Diskussion sprach Hauptmann von Tschudi die auch von Herrn Kempner ohne Widerspruch gelassene Ansicht aus, daß die Erfindung und Herstellung eines den theoretischen Berechnungen im vollsten Umfange Recht gebenden Aëroplans nutzlos bleiben werde, solange nicht auch eine Methode erfunden und angewandt würde, das Fahrzeug automatisch zu stabilisieren. Über die in letzten 4 Wochen unternommenen Freifahrten berichtete im allgemeinen der Vorsitzende des Fahrtenausschusses Hauptmann von Kehler, daß ihrer 9 stattgefunden haben, darunter je eine von Breslau, Neumünster und Weimar aus, und daß alle glatt und günstig verlaufen seien. Von den einzelnen Fahrten berichteten hierauf die Ballonführer oder Teilnehmer derer wie folgt: Oberleutnant Spangenberg fuhr am 26. März unter Führung von Hauptmann Sperling bis nach der holsteinischen Schweiz und landete in der Nähe von Grevesmühlen. Unterwegs wurde Wittstock gesichtet und während einer Stunde die Ostsee gekreuzt, später der Kieler Hafen in ganzer Ausdehnung gesehen. Baumeister Meißner hatte bei starkem Ostwind an demselben Tage schwierigen Aufstieg an der Charlottenburger Gasanstalt und mußte, um von deren zur Windrichtung ungünstig gelegenen Gebäuden schnell abzukommen, viel Ballast opfern, sodaß nur 5 Sack Ballast noch vorhanden waren, wovon für die Landung ein Rest von 1½ Sack verblieb. Der Ballon flog mit 50 km Geschwindigkeit in der Richtung auf Wismar. Die höchsterreichte Höhe war 1300 m. Während 3½ Stunden hielt sich der Ballon in Höhe von 11—1200 m. Malerisch war der Anblick von Schwerin, dem Schloß und dem See, doch wurde bei der Ungunst des Terrains vorgezogen, nach kurzer Schleiffahrt erst bei Gadebusch zu landen. — Oberleutnant von Kleist stieg am Ostersonnabend um 9 Uhr bei klarem Frühlingswetter in Begleitung der Herren von Herder und von Rössing auf. Bei der mäßigen Fahrtgeschwindigkeit von 25 km war die Richtung erst östlich, später südlich. Einen schönen Anblick gewährte ein aufbrauendes Gewitter, das anfangs rechts und links vor dem Ballon, später in Gestalt einer großen Wolke vor dem Ballon stand. Nach zweimaligem Donner ging die Landung nach nur zweistündiger Fahrt glatt von statten. — Oberleutnant de le Roi stieg in Begleitung des Herrn Rittergutsbesitzers Koch und Martini in Weimar auf. Da das Wetter schön war, die Schulen frei hatten, so wohnten dem Aufstieg wohl 2—3000 Menschen bei. Die Füllung des Ballons nahm 6 Stunden in Anspruch; die Fahrt, welche nur 16 km weit führte, dauerte 3 Stunden. Die Landung erfolgte glatt auf freiem Felde zwischen Allstedt und Winkel und wurde den Weimaranern durch ein auf den Straßen ausgerufenes Extrablatt verkündet. — Oberleutnant Hering begegnete auf einer mit 18 m pro Sekunde Geschwindigkeit vor sich gehenden Fahrt besonders schönen Wolkengebilden, kreuzte Schwerin und Lübeck und landete nach 500 m langer Schleiffahrt in der Nähe von Prikwalk. Noch am letzten Sonnabend den 23. April führte Oberleutnant Spangenberg mit dem Ballon «Sigsfeld» eine glatt verlaufende Fahrt bei schönem Wetter nach Mecklenburg aus. Sie endete in der Nähe der Eisenbahn, der Ballon war schnell geborgen und verladen, sodaß gern der Einladung

Digitized by Google

zweier ehemaliger Offiziere, die herbeigekommen waren, Folge gegeben werden durfte. — Oberleutnant von Frese endlich fuhr am 20. April nach seiner Garnison Lüneburg.

Noch teilte Hauptmann von Kehler mit, daß auf Antrag des Posener Vereins ein Ballon dahin auf 14 Tage leihweise abgegeben werden soll. — Hauptmann von Tschudi berichtete ferner über das Ergebnis der Preiskonkurrenz bezüglich eines zuverlässigen Winddruckmessers. Es waren über 100 Bewerbungen eingegangen, sodaß die Prüfungskommission vor einer schwierigen Aufgabe stand. Davon wurden indessen in der ersten Sitzung der Kommission alle bis auf 7 als ungeeignete Lösungen der Aufgabe beseitigt. Von den verbleibenden 7 wurden in einer zweiten Sitzung noch 5 ausgeschlossen und in einer dritten Sitzung die restlichen 2 als gleichwertige, den Bedingungen der Aufgabe in vollem Maße gerecht werdende Lösungen anerkannt. Als deren Urheber wurden ermittelt Herr Torpedooberingenieur Giessa und Herr Dr. Ingenieur Reißner in Verbindung mit Herrn Mechaniker Fueß, und dem Erstgenannten 5000, den an zweiter Stelle Genannten 3000 Mk. zugesprochen. Beide sind als ebenso befriedigende, wie schöne Lösungen der gestellten, wichtigen Aufgabe anzuerkennen. In nächster Versammlung wird über sie ausführlich berichtet werden. — Noch berichtete Oberleutnant de le Roi über die Ergebnisse des Versuchs der Kommission, welche im vorigen Sommer zur Prüfung der Frage niedergesetzt worden ist, wie der Gefahr beim Landen des Ballons zu begegnen ist, daß in Folge einer elektrischen Ladung des Ballons im Augenblick der Berührung mit dem Erdboden Explosion eintritt. Die Kommission empfiehlt als das geeigneste Schutzmittel die Anbringung einer Ventilleine, die im Innern einen mit einem Kupferdraht in zahlreichen Windungen umgebenen Bindfaden besitzt. Das Ende dieser Leine ist mit einer unter dem Korbe befindlichen Metallschiene verbunden, sodaß die Entladung bei der Berührung des Korbes mit dem Erdboden stattfindet. Herr Dr. Haas äußerte auf Grund seiner praktischen Erfahrungen als Elektrotechniker gegen die Umwindung der Bindfadenseele mit Kupferdraht Bedenken, weil infolge der spiralförmigen Wickelungen des Drahtes Induktionsströme entständen, die eine Verzögerung der Entladung befürchten ließen. Das Entstehen von Funken sei also nicht mit Sicherheit ausgeschlossen. Auf Vorschlag von Geheimrat Busley beschließt die Versammlung, daß die Kommission erneute Versuche unternehmen solle, bei denen auch Herr Dr. Haas seine praktischen Erfahrungen zur Verfügung stellen würde. Man dürfe nicht eine Sicherheitsmaßregel zur Verhütung von Explosionen bei landenden Ballons einführen, wenn dieselbe durch die Art ihrer Ausführung eine Explosion befürchten ließe. Herr Professor Marckwald erklärt sich bereit, in der Kommission die Versuche wieder aufzunehmen, und bittet Herrn Dr. Volckmann, kooptieren zu können, welchem Vorschlage beigestimmt wird.

Nach dem Schluß der Versammlung vereinigte die Teilnehmer ein Abschiedsmahl, das zu Ehren der nach Südwestafrika zur Einrichtung von Funkenstationen abrückenden Herren Oberleutnant Haering, von Kleist und Lt. Horn stattfand. A. F.

Münchener Verein für Luftschiffahrt.

Dienstag den 10. Mai 1904 fand abends 7 Uhr im Vereinslokal (Hotel Stachs) die letzte Sitzung vor den Sommerferien statt, in der Prof. Dr. C. O. Harz einen Bericht über die am 22. März 1904 unternommene Vereinsfahrt gab, bei der der Vortragende wieder einige Messungen über den Bakteriengehalt der freien Atmosphäre vorgenommen hat. An der von Prof. Dr. K. Heinke geleiteten Fahrt beteiligten sich ferner noch die Vereinsmitglieder Direktor E. Scherkel und Bankbeamter J. Wittmann. Der Aufstieg erfolgte morgens 8.23 vom Übungsplatz Oberwiesenfeld der Kgl. b. Militär-Luftschifferabteilung aus. 8.32 wurde die Isar in etwa 900 m Höhe überflogen.

Über dem Ebersberger Forst, den die Luftschiffer in 1400 m Höhe passierten, entnahm der Vortragende bei fallendem Ballon die ersten beiden Luftproben zur Bestimmung der darin enthaltenen Keime. Von 10.54 bis 11.09 befand sich der Ballon

Digitized by Google

«Sohncke» über dem Chiemsee, wobei sich die bekannte herabziehende Wirkung von Gewässern auf Ballons besonders stark geltend machte. Diese «deprimierende» Wirkung des Chiemsees konnte erst durch Ausgabe von 18 kg Ballast ausgeglichen werden. Nun wurden die dritte und vierte Luftprobe entnommen, und zwar erstere bei fallendem, letztere sei steigendem Ballon. Es war 11.23, als die Luftreisenden die München-Salzburger Bahnlinie unter sich hatten, und zwar dicht südlich von Traunstein; kurz darauf wurde bei sinkendem Ballon die fünfte Luftprobe aspiriert.

Nach Überschreitung der Saalach erhob sich der «Sohncke» bis auf 2100 m, der Maximalhöhe bei dieser Fahrt. Diesen Aufstieg benutzte der Vortragende zur Entnahme einer sechsten Luftprobe, während die siebente wieder im Fallen eingepumpt wurde. Die Fahrt endigte 12.23, also nach 4stündiger Dauer, auf etwas feuchtem Boden, 5 km östlich von Salzburg. Die zurückgelegte Strecke beträgt 124,5 km, die mittlere Geschwindigkeit 8,7 m in der Sekunde.

Die von dem Vortragenden ausgeführten bakteriologischen Untersuchungen, deren vollständige Verarbeitung noch nicht abgeschlossen ist, haben bisher folgendes ergeben:

Die Zahl der im Liter eingesogener Luft befindlichen Keime betrug

in der Luftprobe	I	1,6	(fallender Ballon),
„ „ „	II	1,67	„ „
„ „ „	III	1,11	„ „
„ „ „	IV	4,9	(steigender Ballon),
„ „ „	V	0,5	(fallender Ballon),
„ „ „	VI	4,95	(steigender Ballon),
„ „ „	VII	0,5	(fallender Ballon).

Es zeigt sich, daß die Zahl der Keime bei steigendem Ballon erheblich höher gefunden wird, als bei sinkendem Ballon. Das war a priori wahrscheinlich, da ja beim Steigen dem Aspirator Luft zuströmt, die vorher mit dem Ballon bezw. der Gondel in Berührung gewesen ist. Bemerkenswert ist ferner, daß bei der beschriebenen Fahrt in der Volumeinheit Luft ganz außerordentlich viel weniger Mikroben enthalten waren als bei der am 24. März 1903 unternommenen ersten «Bakterienfahrt», deren Ergebnisse der Vortragende eingehend im Jahresbericht 1903 des Vereins p. 33—56 niedergelegt hat. Damals wurden für die überraschend große Zahl von Spaltpilzen, die in Höhen von 1500—2300 m gefunden waren, aufsteigende Luftströme verantwortlich gemacht. Dr. R. Emden hat an gleicher Stelle (p. 55—56) das Zustandekommen solcher aufsteigenden Luftströme äußerst klar erläutert und die Notwendigkeit ihrer Bildung an jenem Tage (24. März 1903) aus den während der Fahrt vom Ballonführer, Freiherr K. v. Bassus, ermittelten Temperaturverhältnissen abgeleitet Dr. W. O. Rabe.

Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Die März-Versammlung des Niederrheinischen Vereins für Luftschiffahrt fand am 28. März 1904 im Festsaale der Gesellschaft Union unter Vorsitz des Herrn Oberbürgermeisters Dr. Lentze statt. Es wurden 70 neue Mitglieder in den Verein aufgenommen, wodurch die Zahl 350 überschritten ist. Zu den Fahrtberichten erhielten das Wort: Herr Oberlehrer Dr. Weber (Fahrt vom 27. Februar), Herr Dr. Strauß (Fahrt vom 3. März) und Frau Dr. Siebourg (Fahrt vom 16. März 1904).

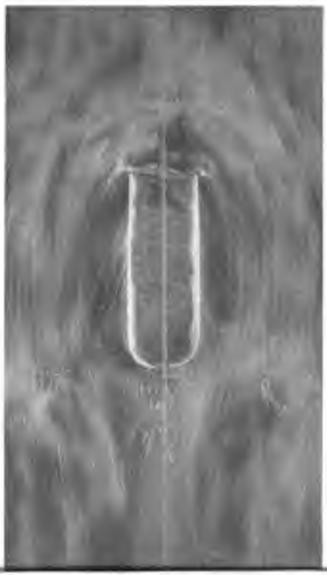
Am 27. Februar herrschte sehr ruhiges, teilweise bewölktes Wetter. Die Luftbewegung erfolgte in den unteren Schichten aus Osten. Der Ballon stieg aber bald auf 1500 m und gelangte in westlicher Strömung bis über Mülheim. Die untere Strömung trieb ihn wieder nach dem Rhein, der südlich Duisburg überschrittenwurde. Bald darauf brachte die Sonne ihn wieder auf 3000 m, der Westwind setzte wieder ein und führte die Luftreisenden wieder zurück, sodaß sie nach 5stündiger Fahrt bei Solingen glatt landeten.

Der 3. März war internationaler Tag, Herr Dr. Strauß wissenschaftlicher Beobachter. Es herrschte lebhafter Ostwind. Außer dem Führer fuhren nur zwei Herren mit. Der

Digitized by Google

ILLUSTRIERTE
AERONAUTISCHE
MITTEILUNGEN
VIII. Jahrgang, Heft 6.

Zu „**Fr. Ahlborn,** Die Widerstandserscheinungen in flüssiger Medien".



Digitized by Google

Digitized by Google

Ballon durchstieß die Wolkendecke, die bis etwa 1200 m reichte und erhob sich infolge Erwärmung in 2 Stunden bis auf 2500 m. Nach 2½ Stunden wurde zur Orientierung unter die Wolken gegangen. Sowohl beim Auf- wie Abstieg zeigte sich deutliche Temperaturumkehr in Höhen von 1500–1800 m. Der Ballon stieg dann nach erfolgter Ballastausgabe bis zur Höhe von 4350 m (größte Höhe, die der ‹Barmen› bisher erreicht hat). Leider war vorher das Aspirationspsychrometer abgeschnitten worden, daher keine weiteren Temperaturbeobachtungen. Nach Verlauf einer Stunde wurde wieder durch 2 Wolkenschichten heruntergegangen, die unterste von 1500 m bis 200 m. Dadurch abgekühlt, war der Ballon trotz Ausgabe des ganzen Ballastes schwer zu dirigieren. Eine Telegraphenleitung längst der Bahn Hertogenbusch—Nymwegen konnte nicht übersprungen werden und die Landung wurde schließlich in der Luft vorgenommen, weil der Korb an einer Telegraphenstange hängen blieb.

Die Fahrt am 16. März hatte bei Nordwestwind günstige Aussichten für lange Dauer. ¼ vor 10 Uhr erhob sich der Ballon und war bald von dichtem Nebel umgeben, den er rasch zu strahlendem Sonnenschein durchflog. Lärm von Fabriken, Eisenbahn, Schwebebahn usw. aus den beiden großen Wuppersädten ließ sich noch vernehmen. Bald hörte jedes Geräusch auf und der Ballon stieg höher. Allmählich gestattete der Nebel hier und da einen Durchblick, die Aussicht wurde klarer. Es war völlig windstill und es wurde bemerkt, daß sich der Ballon nicht mehr fortbewegte, er drehte sich nur um seine Achse. Jetzt wurde das Schleppseil herausgelassen. Der Ballon schwebte über der nächsten Umgebung von Elberfeld-Sonnborn. Westlich am Horizont war als heller Streifen der Rhein sichtbar und von den Wolken verhüllt eine größere Stadt, wohl Düsseldorf. Die Temperatur betrug hier bei 1200 m Höhe 5—6° unter Null; es war jedoch im Sonnenschein behaglich warm. Hauptmann von Rappard vermied es, den Ballon sinken zu lassen, da unterhalb Wolken sich in verschiedensten Richtungen bewegten. Nach etwa einer Stunde trat der Ballon den Rückweg nach den Wuppersädten an. Durch die erste Brieftaube ließen die Fahrer nun die Barmer wissen, daß sie sich langsam Barmen wieder näherten. Fräulein Troost winkte ihrem Elternhause zu. Die Häuser in Barmen waren zu erkennen. Der Berichterstatterin Gemahl, durch die Taubenpost aufmerksam gemacht, stand auf seines Daches Zinnen und konnte den Ballon beobachten, der sich um diese Zeit ¼ vor 12 Uhr über dem ‹Lichtenplatz› befand. In der Taubendepesche war die Höhe mit 450 m irrtümlich angegeben. Das Barometer funktionierte nicht. Der Barograph zeigte später 1200 m. Am Toelleturm vorbei langsam Ronsdorf zu ging die Fahrt um Mittag gegen Lüttringhausen, Lennep und Remscheid. Der Ballon hatte hier 1400 m erreicht und zog mit Fußgängergeschwindigkeit über die Städt hinweg. Die Wupper übte ihre Anziehungskraft aus, und so zog der Ballon langsam ihren Lauf verfolgend dem Rheinstrome entgegen.

Als ganz in der Ferne der Cölner Dom und die verschiedenen Rheinbrücken Cölns auftauchten, wurde ½2 Uhr das erste Glas Sekt auf den deutschen Rhein und das alte Cöln geleert. Die zweite Brieftaube wurde abgeschickt. Leichlingen. Opladen. Mülheim am Rhein mit Leverkusen wurde überflogen. Militärmusik schallte herauf, doch konnte man keine Truppen erkennen. Dagegen bot sich ein ziemlich klares Bild von Cöln. Plötzlich wurde durch eine andere Luftströmung der Ballon nach Nordwesten gegen Düsseldorf getrieben. Bei dem Städtchen Monheim wurde um 4 Uhr der Rhein gekreuzt. Der Rhein macht hier starke Biegungen und bei der wechselnden Windrichtung kamen die Luftfahrer dreimal über den Strom. Um ¼ vor 5 Uhr ging die letzte Brieftaube ab, mit der Meldung, daß der Ballon 1800 m hoch sei, zum drittenmal über den Rhein schwebe und daß man allmählich an den Abstieg dächte. Fräulein Troost protestierte energisch gegen eine Landung in der Nähe des nassen Elements. Die Sonne hatte sich verhüllt und so sank der Ballon auf etwa 1000 m herab. Hier war es empfindlich kalt und da der Boden nicht geeignet war zum Landen, wegen verschiedener Waldungen und Sümpfe, wurde der Ballon wieder höher gebracht und erreichte hier seine höchste Höhe von 2100 m. Die Zeit mahnte nun ernstlich zum Abstieg. Da der Knoten der Ventil-

Digitized by Google

leine am Ballon durch Zug sich nicht löste, unternahm Herr Oberleutnant Schilling die Aufgabe, auf den Rand des Korbes zu klettern und den Knoten loszubinden. Jetzt wurde das Ventil geöffnet, der Ballon sank, und nun begann der lustigste Teil der Fahrt. In einem lebhaften Luftstrom eilte der Ballon in wilder Jagd über Städte und Dörfer hinweg. Auf 100 m Höhe gesunken, schleifte das Schlepptau jetzt über den Erdboden. In den Gehöften wurden Tauben aufgescheucht, Hühner und Gänse stoben auseinander, auf den Feldern nahmen die Hasen Reißaus. Schon nahte sich der letzte kritische Teil der Landung mit Klimmzug, als plötzlich 2 Hindernisse in den Weg kamen, ein Strohhaufen und die Mauer eines Bauernhofes. Diese waren durch Ballastausgabe zu nehmen. Der Ballon erhob sich nochmals zu 300 m Höhe, überflog ein Bahngleis und mehrere Landstraßen, um dann endgültig auf einem Acker zu landen. Einige Meter vom Erdboden wurde gerissen. Mit sanftem Ruck berührte der Korb den Boden, der Ballon legte sich auf die Seite, zog den Korb um und schleifte die Insassen in buntem Durcheinander noch 30 m weit. Hiermit endigte die 8stündige schöne Fahrt ¾ Stunde von Grevenbroich. Nach freundlicher, gastfreier Bewirtung mit Kaffee, Eiern pp. auf dem Gute Vollrat hatte die dortige Bäuerin einen Milchwagen, statt des abwesenden Luxuswagens, mit warmen Decken herrichten lassen, unter lebhaftem Bedauern. Fort gings über holperigen Acker Grevenbroich entgegen. Fräulein Troost erklärte die Fahrt mit dem Milchwagen für viel gefährlicher, als wie die mit dem Ballon Zum Schluß wurde Herrn Flöring Dank erstattet für die Brieftauben, die er dem Verein immer bereitwilligst zur Verfügung stellt.

Nun erhielt Herr Dr. Bamler das Wort zu dem angekündigten Vortrage über Wolkenbildungen. Er teilte jedoch mit, daß ihm der Vorwurf gemacht worden sei, daß er in seinen Vorträgen immer Fahrten mit Lichtbildern schildere, nur im Luftschifferverein noch nicht. Er wolle daher den Wolkenvortrag bis zur nächsten Versammlung verschieben und erst diesen Vorwurf aus der Welt schaffen. In 30 prachtvollen Lichtbildern führte er der Versammlung vor, wie sich die Erde dem Auge des Luftschiffers bis zu Höhen von 3000 m zeigt, und das lebhafte Interesse, das die Vorführung erregte, bewies, daß der Vorwurf berechtigt gewesen war.

Den Schluß der höchst interessanten Versammlung bildete die Vorführung der humoristischen Vereinsgeschichte durch Herrn Th. Schmidt in Wort und Bild und die Auslosung von 2 Freifahrten.

Posener Verein für Luftschiffahrt.

Am 4. Mai fand die 5. Versammlung statt. Der Schriftführer teilte mit, daß der Berliner Verein den Ballon «Süring» nicht verkaufen könne, da augenblicklich in Berlin viele Fahrten stattfinden müßten. — Der Vorsitzende teilte mit, daß wegen der bevorstehenden Besichtigungen keine Mannschaften zur Verfügung ständen, deshalb erst nach dem 7. Mai die nächsten Fahrten stattfinden könnten, da Zivilarbeiter zu teuer seien. Es wäre daher festgesetzt worden, daß zwei Fahrten, am 14. und 18. Mai, stattfinden sollten. Ferner solle, wie meist geschehen, gleich nach Landung Telegramm über Art und Ort der Landung an den Vorsitzenden geschickt werden. Schließlich kommen Prospekte der Illustr. Aëronaut. Mitteilungen zur Verteilung.

Es folgte der Bericht des Leutnants Dunst über die Fahrt am 30. April, welche in Rußland geendet hatte. Wie sonst mußte die Füllung des Ballons 4 Stunden vor dem Aufstieg, der zu 8 Uhr angesetzt war, beginnen, was diesmal recht unangenehm wurde. Schon nach kurzer Zeit begann es so zu regnen, daß der aufsichtführende Vorsitzende des Fahrtenausschusses die Füllung unterbrechen mußte. Später wurde wieder angefangen, wieder unterbrochen, und schließlich war der Ballon um 1045 fertig zum Aufstieg. Nun zeigte sich wegen Fehlens einer Ballonhalle, daß der Ballon im Regen so schwer und das Gas durch die vielen Pausen so schlecht geworden, daß nur 1 Mitfahrer außer dem Führer getragen wurde. Dies war Leutnant der Res. von Oven. Die unge-

Digitized by Google

übten Leute, welche den Ballon bedienten, machten noch Fehler beim Abwiegen, so daß auf das «Laßt los!» der Ballon wie ein Pfeil in die Luft und durch die Wolken stieß. Er war viel zu leicht abgewogen. Mit 7 Sack Ballast erreichte er sofort eine Höhe von 1200 Metern und nahm östliche Richtung, was durch 2 Wolkenlöcher festgestellt wurde, welche Schwersenz und nachher Kostschin erscheinen ließen. Später wurde Wreschen erkannt. Während der ganzen Fahrt bot sich den Luftschiffern ein prachtvolles Wolkenpanorama, welches dauernd wechselte. Auf der einen Seite schienen riesige Schneelager terrassenförmig anzusteigen, während auf der anderen Seite Eisblöcke auf dem Meere zu treiben schienen. Dazwischen stiegen wundersame Gebilde hoch empor und verwandelten sich in alle möglichen Baum- und Blumensorten; jede Minute wechselte das Bild. Einmal war auch ziemlich deutlich die Aureole zu erblicken, der auf die Wolken geworfene Ballonschatten, umgeben von regenbogenfarbigen Kreisen. Über dem Ballon klarer blauer Himmel und glühende Sonne, die den Ballon bis 2300 Meter emporhob. Nach etwa dreistündiger Fahrt kühlte eine hochragende Wolke den Ballon so ab, daß er trotz Ausgabe von etwa 4 Sack Ballast bis auf 150—200 Meter durchfiel, in welcher Höhe die Fahrt, nunmehr in Sicht der Erde, noch eine Meile weiter ging. Eine Landung war vorläufig, der vielen Sümpfe wegen, ausgeschlossen. Sie erfolgte später nach 104 Kilometern Fahrt bei Kramsk um 2^{30} nachm. Die Durchschnitts-Geschwindigkeit war 31,2 Kilometer. Nachdem die Balloninsassen in Kramsk auf dem Bezirksamt vorläufig ihre Personalien usw. hatten feststellen lassen, fuhren sie in Begleitung eines Gendarmen nach Konin an der Warthe. Auch hier wurden zunächst die Personalien festgestellt, was aber schnell durch Dazwischenkunft von drei Herren der in Konin in Garnison stehenden 13. Dragoner unterbrochen wurde. In der liebenswürdigsten Weise luden diese die Luftfahrer ein, Gäste der 13. Dragoner zu sein, bis Antwort aus Warschau zurück sei, und führten ihre preußischen Kameraden im Triumph in das Kasino des Regiments. Es begann nun ein Wetteifer der russischen Offiziere, es ihren Gästen so angenehm wie möglich zu machen; ja die Liebenswürdigkeit des Regimentskommandeurs ging so weit, daß er am Sonntag nachmittag sein Regiment alarmierte und es den Gästen in kühnen Attacken vorexerzierte. Die bei der russischen Kavallerie rühmlichst bekannte Geschicklichkeit in verwegenen Reiterkunststücken wurde dann noch durch die besten Leute der einzelnen Schwadronen besonders vorgeführt. Den Schluß des Tages bildete eine große Verbrüderung zwischen den liebenswürdigen Gastgebern und den Luftschiffern, welch letztere die wunderschönen Tage nie vergessen werden. Der Verein beschloß in einem Telegramm an die russischen 13. Dragoner den Dank des Vereins auszusprechen.

Dann wurde der Vortrag des Leutnant Dunst über die beim Ballonfahren zur Verwendung kommenden Instrumente, der beim vorigen Male ausfallen mußte, nachgeholt: Barometer, Barograph und Aspirationspsychrometer wurden kurz beschrieben und erklärt; ihre Verwendung und die Art des Ablesens praktisch erläutert und die Folgerungen, welche aus den Ablesungen zu ziehen sind, an praktischen Beispielen vorgeführt. Nach kurzer Diskussion über das Thema wurde Leutnant Dunst unter allseitigem Beifall der Dank des Vereins ausgesprochen. Zum Schluß, etwa $^3/_4$11 Uhr, wurden drei neu angemeldete Herren als aufgenommen erklärt und beschlossen, am 9. Mai an das Luftschiffer-Bataillon ein Glückwunschtelegramm zu seinem 20jährigen Bestehen abzusenden.

Wiener Flugtechnischer Verein.

Dienstag den 26. April hielt der Wiener Flugtechnische Verein im Wissenschaftlichen Klub seine 5. Vollversammlung unter dem Vorsitze seines Vizepräsidenten, Herrn Oberingenieur Friedrich Ritter v. Löfl, mit folgender Tagesordnung ab: 1. Geschäftliche Mitteilungen, 2. Vortrag des Herrn k. u. k. Oberleutnants Ottokar Hermann v. Hermritt, Lehrer der k. u. k. Luftschifferabteilung: «Die Verwertung der Luftschiffahrt in der Armee im Jahre 1903».

Digitized by Google

Der Vortragende entwarf in klaren Zügen ein anschauliches Bild über die Verwendung der Ballons in der österreichisch-ungarischen Armee im abgelaufenen Jahre. Darnach gelangten 3 Ballonabteilungen auf den Artillerieschießplätzen: Neumarkt, Krakau und Przemyśl zur Verwendung. Überdies wurden 2 Feldballonabteilungen zu den Korpsmanövern in Südungarn herangezogen. — Der Ballon ist — so führte der gewandte Redner ferner aus — heutzutage ein unentbehrliches Requisit für die moderne Kriegführung. Namentlich den Festungsballonabteilungen wird seitens der Armeeleitung große Aufmerksamkeit zugewendet. Ein Festungsballon muß innerhalb 30 Minuten aktionsbereit sein, wenn sich das Artilleriefeuer wirksam gestalten soll. Dies ist nur möglich, wenn man das Füllgas — den Wasserstoff — in komprimiertem Zustand in Stahlflaschen zur Verfügung hat. Es müssen darnach alle flugtechnischen Apparate, z. B. Kaptivschrauben, welche als Ersatz für die Kaptivballons dienen sollen, in der gleichen Zeit ihre Observationshöhe erreichen, als die Belagerungsgeschütze zum Einnehmen ihrer Position benötigen. — Der Vortragende erläuterte hierauf an der Hand einer Karte des vorjährigen Manövergebietes die Aufgaben der 2 Feldballonabteilungen, sowie die Art, wie sie sich derselben entledigten. Es gelang denselben nicht allein, einen feindlichen Brückenschlag auf 10 km Entfernung genau wahrzunehmen, sondern auch alle wichtigen Operationen des Gegners für den bevorstehenden Zusammenstoß rechtzeitig zu melden. Oberleutnant v. Hermann widmete sodann längere Betrachtungen den Freiballons und teilte mit, daß im Vorjahre 76 Freifahrten stattfanden, und zwar 44 militärische, 20 mit dem Ballon Seiner kais. u. königl. Hoheit des Herrn Erzherzog Leopold Salvator und 12 wissenschaftliche, gelegentlich der monatlichen internationalen Simultanfahrten. Sodann wendete sich der Vortragende den 64 Ballonfahrten zu, welche im Jahre 1870/71 während der Belagerung von Paris stattfanden und vornehmlich dazu dienten, um Personen und Depeschen aus der belagerten Festung hinaus zu befördern, was auch zum großen Teil gelungen war. Heutzutage würden solche Fahrten freilich eine weitaus größere Rolle spielen, da genügend ausgebildete Berufsluftschiffer vorhanden sind. Man könnte sich leicht mit den Hauptorten der vier Verteidigungsbezirke in Verbindung setzen, um eine Entsatzarmee zu organisieren. Man könnte auch unschwer die Belagerungsartillerie des Gegners wahrnehmen und entsprechende Gegenmaßnahmen treffen.

Weiter führte der Vortragende aus, daß ein Freiballon, wenn er auch in der feindlichen Machtsphäre landet, noch nicht verloren sei, sondern — wie derartige Übungen dargetan haben — große Wahrscheinlichkeit vorhanden ist, sich der Verfolger zu erwehren, welche zu Pferd, mit dem Motorrad oder Automobil zumeist erschöpft anlangen, die bewaffneten Luftschiffer dagegen bei frischen Kräften landen. Zum Schluß des sehr interessanten Vortrages spricht Oberleutnant v. Hermann die Überzeugung aus, daß der Ballon trotz allen Fortschritten der Technik bestimmt auch fernerhin eine Rolle spielen wird, denn seine Billigkeit, die Möglichkeit zu improvisieren und die leichte Bedienung sprechen für seinen Fortbestand. Unter lebhaftem Beifall und dem Dank des Vorsitzenden wurde die Sitzung geschlossen. Ni.

Commission Permanente Internationale d'Aéronautique.

In der Sitzung vom 24. Februar 1904 hat obige Kommission den neuen Vorstand wie folgt gewählt: Ehren-Vorsitzender: Professor Janssen: Vorsitzender: Oberst Renard; stellvertretende Vorsitzende: Professor Hergesell, Ingenieur Chanute, Drziewicki, Professor Marey, Oberst Strohe, comte de la Valette; Schriftführer und Berichterstatter: E. Surcouf; Schriftführer: Oberstleutnant Espitallier, M. Guillaume, Ingenieur Pesce. Des verstorbenen Mitgliedes Lachambre wurde in Ehren gedacht und der Familie das Beileid der Kommission zum Ausdruck gebracht.

Die 8 Unter-Kommission berichtete über 10 Projekte, die dem Internationalen Kongreß 1900 eingereicht waren. Es wurden höchstens 3—4 als rationell befunden, in

Digitized by Google

Anbetracht der in aëronautischen Dingen immer noch herrschenden Unsicherheit wurde indes von ihrer besonderen Namhaftmachung Abstand genommen.

Eine Einladung der Ausstellungsleitung in St. Louis zur Organisation eines Internationalen Aëronautischen Kongresses wurde mit der Begründung, daß die Zeit bereits zu sehr vorgeschritten sei, dankend abgelehnt.

Dahingegen wurde auf Vorschlag von Surcouf eine Kommission erwählt zur Organisation des nächsten Internationalen aëronautischen Kongresses 1905 in Mailand. Zu letzterem wurden gewählt die Herren Surcouf, Espitallier, Pesce, Millard, Rotch, Hervé, Guillaume, Hergesell, Major Renard, Major Hirschauer, Favé, Balsac und Besancon.

Sämtliche Unter-Kommissionen wurden sodann aufgelöst bis auf 1. Sous-Commission Point en ballon. 2. S.-C. Intoxication par les gaz. 3. S.-C. Association Aéronautique Internationale. 4. S.-C. Aéro Dynamique. 5. S.-C. Formulaire de l'Aéronante. 6. S.-C. Congrès.

Aëronautischer Kongreß in St. Louis.

Im Oktober d. Js. soll in St. Louis ein internationaler aëronautischer Kongreß stattfinden. Das Komitee besteht aus nachstehenden Herren: Prof. Calvin M. Woodward, Präsident; Prof. Francis E. Nipher, Vize-Präsident; Prof. Alexander, S. Dangsdorf, Schriftführer und Schatzmeister.

Das Komitee hat folgende Herren zu Komiteemitgliedern erwählt: Mr. Octave Chanute, Mr. A. L. Rotch, Prof. A. F. Zahm, Mr. Robert Moore für die Vereinigten Staaten von Amerika; Geh. Rat Prof Busley, Prof. Dr. Hergesell, Major Moedebeck für Deutschland; Sir Hiram Maxim, Oberst Baden Powell, Mr. Patrick Y. Alexander für England; Oberst Renard, M. R. Soreau und S. Drziewicki für Frankreich.

Personalia.

Graf v. Arnim, Leutnant im 1. Garde-Ulanen-Regiment, mit dem Berufungsbefehl für Luftschiffahrt zur Schutztruppe für Deutsch-Südwest-Afrika übergetreten.

v. Wahlen-Jürgaß, Major und Adjutant der 20. Division durch A. K. O. vom 17. 5. 04 zum Kommandeur des 1. Bat. 2. Feldart.-Rgts. der Schutztruppe in Südwestafrika ernannt.

Maercker, Hauptm. u. Komp.-Chef im Inf.-Rgt. 41 unter Überweisung in den Generalstab der 2. Division durch A. K. O. vom 17. 5. 04 in den Generalstab der Armee versetzt.

v. Nieber, Oberst mit dem Range eines Brig.-Kommandeurs und Chef des Generalstabes XI. A.-K., durch A. K. O. vom 17. 5. 04 zum Kommandeur der 6. Feldart.-Brig. in Brandenburg a. H. ernannt.

Schoof, Leutnant im Fußart.-Rgt. von Hindersin (Pomm.) Nr. 2, unter Beförderung zum Oberleutnant ohne Patent mit einem Dienstalter vom 19. 12. 1903 in das Luftschiffer-Bat. versetzt.

Hugo Ludwig Nikel, techn. Offizial im K. u. K. Militärgeographischen Institut, Redakteur unserer Illustr. Aëron. Mitteil. in Wien, verlobte sich mit Fräulein Marianne v. Baraniecki, Tochter von Herrn und Frau Leonard v. Baraniecki.

Totenschau.

Der schwedische Ingenieur-Kapitän **Eric Unze,** bekannt als Erfinder des absonderlich geformten Ballons «Svenske» (I. und II.) ist in Stockholm gestorben. Er war Mitglied der Commission permanente internationale d'Aéronautique und der Société française de Navigation aérienne.

K. N.

Digitized by Google

Bibliographie und Literaturbericht.

Aus meinem Luftschiffertagebuche. Aufzeichnungen von Franz Hinterstoisser, Hauptmann im k. und k. Inf.-Regt. Nr. 90. 140 Seiten. 14 1/2 × 21 cm. 5 Bilder. Rzeszow 1904. Verlag. I. A. Pelar (H. Czerny).

Daß ein Luftschiffer in der Stellung als Kommandant einer Luftschifferabteilung etwas erlebt hat und letzteres ganz besonders, wenn er seine Stellung nicht allein als Soldat, sondern auch als Luftschiffer in des Wortes eigenster Bedeutung aufgefaßt hat, liegt gewiß klar auf der Hand. Der Verfasser hat das Glück gehabt, die von einigen seiner Kameraden eingeleitete Organisation der k. und k. österreichischen aëronautischen Anstalt mit Erfolg durchführen und die österreichische Luftschiffertruppe in seiner Armee zu allgemeiner Anerkennung bringen zu können. Hauptmann Hinterstoisser war auch der aëronautische Lehrer Sr. k. und k. Hoheit des Erzherzogs Leopold Salvator, dem das vorliegende Buch gewidmet ist, und er hat weit über Österreichs Grenzen hinaus für die Luftschiffahrt geschafft und gewirkt. Wer das alles eingehend erfahren will, der lese obiges Buch. Der Verfasser schildert darin seine eigene aëronautische Entwicklung in Wien, in Berlin und München, er spricht von seiner Tätigkeit als Lehrer der Luftschiffahrt und als Kommandant der militär-aëronautischen Anstalt. Einige «Meteor»-fahrten finden in dem Buche ihre interessante, kurz gefaßte Geschichte und die Verhältnisse im Wiener flugtechnischen Verein, im Wiener Aëroklub und im ungarischen Aëroklub werden uns mit ihren Beziehungen zu Hauptmann Hinterstoisser dargelegt. Den Schluß bildet eine Tabelle der 89 Freifahrten des Verfassers.

Der Stil des Buches ist ein außerordentlicher frischer und gefälliger. Es spricht aus demselben ein mit klarem Blick gepaartes, tief angelegtes offenes Gemüt. Daher wird das Buch selbst da nicht langweilig, wo es sich vorübergehend mit aëronautischer Technik beschäftigt. In letzterer Beziehung sind für uns besonders die eingehenden Vergleichsversuche interessant, die der Verfasser mit gefirnißten und gummierten Ballonstoffen angestellt hat und die ihn schließlich von der Überlegenheit des letzteren überzeugten, den er daraufhin später in die k. und k. Armee einführte. Es scheint uns, daß er nicht ohne Grund gerade diesen Punkt recht eingehend besprochen hat, ist es doch genügend bekannt, daß es in Österreich einige zwar weniger gut informierte, aber um so lauter redende Widersacher dieses Ballonstoffes tatsächlich gibt. Ebenso warm tritt er für die noch von einigen wiener Luftschiffern angefeindete Reißvorrichtung ein.

Das Buch ist nach einem Bemerken in der Einleitung für Freunde des Verfassers geschrieben und für Interessenten im großen Publikum. Es kann für den, welcher das Buch einmal gelesen hat, kein Zweifel darüber herrschen, daß es nicht nur bei seinen Freunden, sondern auch bei allen Interessenten eine wohlverdiente Würdigung finden wird.

Moedebeck.

Die Fortschritte der technischen Physik in Deutschland seit dem Regierungsantritt Kaiser Wilhelms II. Rede gehalten bei der Vorfeier des Geburtstages Sr. Maj. des Kaisers und Königs in der kgl. hohen Maschinenbauschule in Hagen i. W. von Dr. Ludwig Harald Schütz, kgl. Oberlehrer. Berlin 1904. Der Verfasser behandelt sein Thema auf dem Raume eines Druckbogens in knapper Form sehr vollständig und bespricht dabei natürlich auch Aßmanns Aspirationsthermometer und die durch des Kaisers Munifizenz ermöglichten Fahrten des deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt in Berlin.

P. V.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. Juli 1904. 7. Heft.

Aëronautische Meteorologie und Physik der Atmosphäre.

Der jährliche Wärmeaustausch in der Atmosphäre und an der Erdoberfläche und die Stärke der Luft- und Dampfströmung in der Atmosphäre.

Von Professor Dr. **J. Schubert.**

Bei allen Vorgängen der Körperwelt bleiben zwei Größen unverändert: die Menge der Materie und die der Energie. Wir verstehen unter Energie eines Körpers oder Systems die Fähigkeit des Körpers oder Systems, Arbeit zu leisten, seinen Arbeitsvorrat, gleichviel ob die Energie als mechanische, elektrische, chemische oder als Wärme auftritt. Energie kann weder entstehen, noch vergehen, aber sie wechselt dauernd Sitz und Form, und es ist ein Hauptproblem der Meteorologie, die Umwandlungen der Energie an der Erdoberfläche und in der Atmosphäre nach Art und Maß zu verfolgen. Schon im Jahre 1892 hat W. v. Bezold[1]) auf die Wichtigkeit dieser Aufgabe hingewiesen und die theoretischen Grundlagen für ihre Behandlung erörtert. In mehreren Vorträgen auf der Naturforscherversammlung zu Hamburg[2]) und in der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft habe ich versucht, eine Übersicht über den periodischen Verlauf der in Form von Wärme in Boden, Luft und Wasser aufgespeicherten Energiemengen zu geben, und jüngst eine zusammenfassende Darstellung dieses Gegenstandes veröffentlicht.[3]) Der Aufforderung der Redaktion der Aëronautischen Mitteilungen, die Hauptergebnisse meiner Untersuchungen, besonders der auf die Atmosphäre bezüglichen, in diesen Blättern darzulegen, komme ich sehr gern nach. Einige auf Wolkenbeobachtungen gegründete Betrachtungen über die Stärke der Luftströmung in verschiedenen Höhen sind hinzugefügt.

Die Quelle der Energie ist die Sonne und ihre Träger sind die Sonnenstrahlen. Treffen diese die Erdoberfläche, so bewirken sie eine Erwärmung, die sich nach unten in das Innere und nach oben an die Luft mitteilt. Umgekehrt gibt die Erdoberfläche durch Ausstrahlung Wärme ab und bestreitet den Verlust aus Erde, Wasser und Luft. Wie in den tieferen Wasserschichten werden auch in der Luft, besonders an Wolkenoberflächen direkt durch Ein- und Ausstrahlung Änderungen des Wärmezustandes her-

[1]) Der Wärmeaustausch an der Erdoberfläche und in der Atmosphäre. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1892. S. 1139.

[2]) Verhandlungen, 1901. Zweiter Teil. 1. Leipzig 1902. S. 213. — Physik. Ztschr. 3. Jg. S. 117. — Vgl. Naturw. Rundschau XVI u. Meteorolog. Ztschr. 1902, S. 382.

[3]) Der Wärmeaustausch im festen Erdboden, in Gewässern und in der Atmosphäre. Berlin. J. Springer. 1904.

Digitized by Google

vorgerufen. Ein Teil der zugeführten Wärme wird zur Verdunstung von Wasser verbraucht und übt umgekehrt bei der Kondensation eine erwärmende oder die Abkühlung verzögernde Wirkung aus. Wir stellen nun die Frage, wie groß sind die jährlich umgesetzten Wärmemengen und wie gestaltet sich der periodische Verlauf.

Unter «Wärmegehalt des Bodens» verstehen wir die Wärmemenge, welche dem Boden zuzuführen ist, um ihn von gegebener Anfangstemperatur (t_0) auf die jeweilige Temperatur (t) zu bringen. Behufs genauerer Feststellung betrachten wir eine senkrechte Säule, deren Horizontalquerschnitt gleich der Flächeneinheit ist, und die von der Oberfläche bis zu einer Tiefe H reicht, in der die Temperaturänderungen unmerklich sind. Dann ist der Wärmegehalt des Bodens pro Flächeneinheit gleich der Wärmemenge, die erfordert wird, um diese Säule von dem Anfangszustand (t_0) auf den Endzustand (t) zu bringen. Es sei nun C die Volumenkapazität d. h. die Wärmemenge, die nötig ist, um der Raumeinheit des Bodens eine Temperaturerhöhung von einem Grad zu verleihen. Dann erfordert ein Stück der Erdsäule von der Höhe dh zur Temperaturerhöhung von t_0 auf t Grad $C\,(t-t_0)\,dh$ Wärmeeinheiten. Bildet man diese Größe für alle Teile der senkrechten Säule, so ist die Summe

$$\int_0^H C\,(t-t_0)\,dh$$

der mathematische Ausdruck für den Wärmegehalt des Bodens oder die «Bodenwärme». Wählt man als Ausgangspunkt (t_0) beim jährlichen Gange das Jahresmittel, so ist der eben gefundene Ausdruck für den Wärmegehalt von der Tiefe H unabhängig, falls diese nur so groß genommen wird, daß dort die jährlichen Temperaturschwankungen verschwinden. Im folgenden ist bei der Temperatur wie beim Wärmegehalt stets die Abweichung vom Jahresdurchschnitt zugrunde gelegt. Als Beispiel wählen wir den Wärmegehalt des grasbedeckten, oben humosen Sandbodens zu Eberswalde (1876—90). Die vom Wassergehalt abhängige Wärmekapazität C ist hier zu etwa 0,4 bestimmt.[1]) Im Sommer ist die tägliche Wärmezufuhr größer als die nächtliche Abgabe: der Wärmegehalt wächst. Seinen höchsten Wert erreicht er in Eberswalde etwa am 7. September. Im Winter überwiegt die Wärmeabgabe, daher sinkt der Wärmegehalt und erreicht zum Frühjahr, in dem gewählten Beispiel am 21. März, den tiefsten Stand. Der Unterschied zwischen dem Minimum und Maximum des Wärmegehaltes ergibt den jährlichen «Wärmeaustausch» oder Umsatz. Er ist gleich der Summe der im Sommer einströmenden oder der im Winter ausströmenden Wärmemengen. Bei der Bildung der Summe für den Sommer sind die nächtlich austretenden Wärmemengen von den tagüber einströmenden in Abzug zu bringen; umgekehrt im Winter. Bei der obigen Berechnung des Wärmeaustausches sind nur Temperaturänderungen berücksichtigt. Die

[1]) J. Schubert. Der jährliche Gang der Luft- und Bodentemperatur und der Wärmeaustausch im Erdboden. Berlin 1900.

Digitized by Google

bei Änderung des Aggregatzustandes des im Boden befindlichen Wassers umgesetzten Wärmemengen bleiben hierbei außer Ansatz. Die einfachen Gesetze der Wärmeleitung, welche auf der Annahme beruhen, daß der Wärmestrom, d. h. die in der Zeiteinheit durch die horizontale Flächeneinheit strömende Wärmemenge dem Temperaturgefälle proportional ist, können nur als Annäherungen an die wirklichen Vorgänge in der Natur gelten. Die ungleiche Beschaffenheit des Bodens, der Wechsel des Wassergehaltes, die Verdunstung und Kondensation, das Gefrieren und Auftauen des Wassers, die Schneedecke bedingen mannigfache Abweichungen von der einfachen Theorie. Diese treten besonders in der Nähe der Oberfläche auf und beeinflussen daher den täglichen Gang, der sich in Schichten von geringer Tiefe abspielt, mehr als den jährlichen.

Ziehen wir die Gewässer in den Kreis unserer Betrachtungen, so treten die Bewegung der Wassermassen und das Eindringen der Strahlen in größere Tiefen als maßgebende Ursachen gegenüber der eigentlichen Wärmeleitung in den Vordergrund. Die Oberfläche des festen Bodens erleidet unter dem Einfluß der Ein- und Ausstrahlung große Temperaturschwankungen, die aber stark abgeschwächt in die Tiefe geleitet werden. Für das Wasser ist das tiefe Eindringen der Temperaturänderungen charakteristisch, während diese an der Oberfläche verhältnismäßig gering sind. Zum Beweise benutzen wir die 14jährigen Mittel der Königsberger Bodentemperaturen nach der Berechnung von A. Schmidt und die Resultate einer dänischen Station, Schultz' Grund im Kattegatt für 1880 bis 87 nach dem Segelhandbuch der Seewarte für die Ostsee.

Die jährliche Temperaturschwankung an der Oberfläche beträgt im Lande etwa 20°, im Meer nur 15°; abgesehen von der obersten Schicht sind aber die Temperaturschwankungen im Wasser außerordentlich viel größer als im festen Boden. In 20 m Tiefe ist die jährliche Änderung im Boden unmerklich, während sie im Meer noch 9° beträgt.

Die Berechnung des Wärmegehaltes für das Wasser erfolgt in gleicher Weise wie für den festen Boden. Für Seewasser[1]) von 3 bis 2% Salzgehalt ist die Wärmekapazität $C = 0{,}96$ bis $0{,}97$. Als Beispiel wählen wir den auf größere Tiefe ergänzten Mittelwert von fünf dänischen Feuerschiffstationen: Laesö Rende, Schultz' Grund, Anholts Knob im Kattegat, Horns Riff in der Nordsee und Skagens Riff im Skagerak.[2]) Die Wärmemenge, welche das Meer im Sommer in seinen Tiefen aufspeichert und im Winter abgibt, berechnet sich zu 44000 cal/cm² und beträgt das 24fache des jährlichen Wärmeaustausches im festen Lande. Die größere Wärmekapazität pro Volumen, die beim Wasser nur etwa doppelt so groß ist als für Sandboden, ist weniger ausschlaggebend als das tiefe Eindringen der Temperatur-

[1]) Thoulet et Chevallier. Sur la chaleur spécifique de l'eau de mer. Comptes Rendus. 1889. 108. S. 794. Landolt u. Börnstein. Tab. 1894. S. 335.

[2]) Segelhandbuch der Seewarte für die Ostsee. 1. Abt. 1891. S. 56. Meteorol. Aarbog. Udgivet af det danske met. Inst. 3 Del. Kopenhagen.

Digitized by Google

änderungen. Auch die Verdunstung an der Wasseroberfläche und der dadurch bedingte Wärmeverbrauch verhindert nicht, daß außerdem noch eine so große Wärmemenge in das Wasser eindringt.

Die Temperaturverteilung in der Atmosphäre stelle ich auf Grund der Ergebnisse der Berliner Luftfahrten dar, wie sie in dem von Aßmann und Berson herausgegebenen Berichtswerke[1]) niedergelegt sind. Den direkten Beobachtungsergebnissen versuchte ich durch eine graphische Ausgleichung eine allgemeinere Bedeutung zu geben. Einerseits sind sie am Boden an die vieljährigen Normalmittel für Berlin[2]) angeschlossen, und nach oben hin wurden sie durch Anlehnung an die von Teisserenc de Bort für Paris gefundenen bis 10 km Höhe geltenden Temperaturen[3]) ergänzt. Die Schwierigkeiten, die der begrifflichen und tatsächlichen Bestimmung der Lufttemperatur an der oberen Grenze der Atmosphäre entgegenstehen, sind dadurch umgangen, daß die periodischen Abweichungen der einzelnen Jahreszeiten vom Mittel dort gleich Null angenommen wurden. Diese Annahme schließt sich den vorliegenden Beobachtungen ohne Zwang an. Die weiteren Rechnungen und graphischen Darstellungen für die Atmosphäre sind durchweg auf diese Abweichungen der Vierteljahrsmittel vom Jahresdurchschnitt gegründet. Die Temperaturen selbst, die in den obersten Schichten naturgemäß auf recht unsicheren Annahmen beruhen, sind nur zur Berechnung der Barometerstände verwandt und ihre Ungenauigkeit ist für die Bestimmung des Wärmegehaltes der gesamten Atmosphäre ohne Belang. Die Ermittelung der Jahres- und Vierteljahrsmittel des Luftdruckes in den verschiedenen Höhen erfolgte durch staffelförmige Anwendung der barometrischen Höhenformel, wobei die Feuchtigkeit als Funktion der Temperatur in die Rechnung eingeführt worden war. Werden nun die Abweichungen der Vierteljahrstemperaturen vom Jahresmittel bei den zugehörigen Luftdruckwerten eingetragen, so ergibt sich die in Fig. 1 dargestellte Temperaturverteilung in der Atmosphäre nach Druckstufen. Diese Anordnung, bei der die Atmosphäre in Abschnitte gleicher Luftmengen eingeteilt wird, hat für die Berechnung der in der Luft aufgespeicherten Energie- und auch der Wassermengen besondere Vorzüge. Die Kurven geben eine übersichtliche Charak-

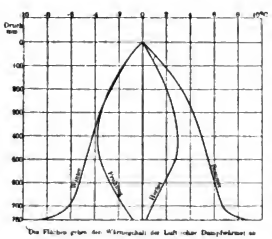


Fig. 1. — **Temperaturverteilung in der Atmosphäre.**

[1]) Wissenschaftliche Luftfahrten. Braunschweig 1899—1900. 3. Bd.
A. Berson, Die Lufttemperatur. S. 93—95.
W. v. Bezold, Theoretische Schlußbetrachtungen. S. 301 u. 303.

[2]) G. Schwalbe, Meteorol. Elemente für Berlin 1848—1897. Berliner Zweigverein d. Deutsch. Met. Ges. 1898. S. 23. Vgl. daselbst 1901 und Meteorol. Z. 1901. S. 473.

[3]) Über den jährlichen Gang der Temperatur in großen Höhen der freien Atmosphäre von J. Hann. Meteorol. Z. 1901. S. 28.

Digitized by Google

teristik der einzelnen Jahreszeiten in bezug auf die Temperatur: Die größere Kälte des Winters und die hohe Sommertemperatur finden wir in zunehmendem Maße in den unteren Schichten der Atmosphäre und besonders nahe am Boden ausgeprägt. Frühling und Herbst schließen sich unten wie oben an das Jahresmittel an und haben ihre größte Abweichung in den mittleren Schichten, wo der Frühling am kältesten, der Herbst am wärmsten ist. In der oberen Hälfte stimmen Frühling und Winter nahezu überein, während dort die Herbsttemperaturen etwas unter denen des Sommers bleiben. Aus der Temperaturverteilung folgt, daß das Gleichgewicht im Winter in der ganzen Atmosphäre stabiler, im Frühling oben stabiler, unten weniger stabil, im Sommer in der ganzen Atmosphäre weniger stabil und im Herbst oben weniger stabil, unten stabiler ist als im Jahresdurchschnitt.

Als «Wärmegehalt der Atmosphäre» bezeichnen wir mit W. v. Bezold die Wärmemenge, welche erforderlich ist, um die Luft bei konstantem Druck von einer Anfangstemperatur (t_0) auf die jeweilige Temperatur (t) zu bringen, und beziehen diese Größe auf eine über der Flächeneinheit stehende Luftsäule. Beträgt der Luftdruckunterschied zweier Horizontalflächen 1 mm, so enthält das zwischen ihnen liegende Stück der Luftsäule von 1 cm² Querschnitt 1,36 g Luft. Da die spezifische Wärme der Luft bei konstantem Druck $c_p = 0{,}238$ ist, ergibt sich als Anzahl der Wärmeeinheiten, die zur Erhöhung der Temperatur um einen Grad für jenes Stück der Luftsäule erforderlich ist, $0{,}238 \cdot 1{,}36 = 0{,}324$. Zur Änderung der Temperatur vom Ausgangspunkt t_0 auf t Grad sind demnach $0{,}324\ (t - t_0)$ cal pro Quadratzentimeter nötig. Mit anderen Worten: um den Wärmegehalt einer Luftschicht für die Druckstufe von 1 mm zu finden, multipliziert man die Temperatur mit dem Faktor 0,324, den man als «Wärmekapazität der 1 mm-Druckstufe» bezeichnen könnte. Bei einem Druckunterschied von db mm sind also zur Temperaturerhöhung von t_0 auf t Grad $0{,}324\ (t - t_0)\ db$ Wärmeeinheiten erforderlich. Diese Größe ist für jede Schicht zwischen 0 und 760 mm zu bilden. Die Summe

$$0{,}324 \int_0^{760} (t - t_0)\, db$$

ergibt den Wärmegehalt der ganzen Atmosphäre in cal pro Quadratzentimeter. In Fig. 1 wird diese Summe für jede Jahreszeit durch die Fläche dargestellt, die von der Temperaturkurve, der senkrechten Mittellinie und der horizontalen Grundlinie begrenzt wird. Ein zwischen zwei Kurven eingeschlossener Flächenteil entspricht demnach der Änderung des Wärmegehaltes von einer Jahreszeit zur andern. Zur Auswertung der Flächen hat man nur die Anzahl der Einheiten, die je einem Druckmillimeter und einem Temperaturgrad entsprechen, mit 0,324 zu multiplizieren. Aus der Flächenermittlung oder einer entsprechenden Rechnung erhält man die nachstehenden Werte.

Digitized by Google

Wärmegehalt der Atmosphäre.
(Berlin.)
Abweichung vom Jahresmittel cal/cm².

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
	— 944	— 628	1103	469	— 944
Änderung		316	1731	— 634	— 1413

Frühling und Herbst, deren Mitteltemperaturen an der Erdoberfläche annähernd gleich sind, zeigen hier abweichendes Verhalten. Der Frühling steht dem Winter, der Herbst dem Sommer am nächsten. Mit Hilfe der Mittel für die Jahreszeiten läßt sich der Wärmegehalt der Atmosphäre durch die Formel

$$1290 \sin (w + 226{,}8^0) + 125 \sin (2\,w + 60^0)$$

darstellen, worin w die Zeit in Gradmaß von Anfang Januar bedeutet und der Koeffizient des zweiten Gliedes möglichst klein gewählt ist. Der Unterschied zwischen dem höchsten und tiefsten Stande des Wärmegehaltes oder der jährliche Wärmeaustausch ergibt sich zu 2620 cal/cm², d. h. es bedarf einer Wärmemenge von 2620 Grammkalorien, um eine Luftsäule von 1 Quadratzentimeter Querschnitt bei konstantem Druck von ihrem tiefsten Temperaturstande im Jahr auf den höchsten zu bringen. Umgekehrt erhält man aus dem Wärmegehalt durch Division mit $0{,}324 \cdot 760 = 246$ die Mitteltemperatur.

Mitteltemperatur der Atmosphäre.
(Berlin.)
Abweichung vom Jahresdurchschnitt C°.

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
— 3,8	— 2,6	4,5	1,9

Die jährliche periodische Schwankung beträgt 10,6°. Seitliche Strömungen spielen in der leicht beweglichen Luft naturgemäß noch mehr als im Meere eine bedeutende Rolle. Das hindert aber nicht, den Wärmegehalt und Wärmeaustausch der Atmosphäre gemäß den obigen Festsetzungen als physikalisch wohl definierte Größen anzusehen. Die Anwendung derartiger Begriffe auf die wirklichen Vorgänge in der Luft ist allerdings mit größeren Schwierigkeiten verknüpft als beim homogenen Erdboden und nur unter vorläufiger Beschränkung auf eine ungefähre Annäherung möglich. Doch ist die konsequente Durchführung einer auf das Energieprinzip gestützten Betrachtung atmosphärischer Erscheinungen zunächst unter Innehaltung einfacher, schematischer Annahmen, dann mit allmählich weitergehender Annäherung an die wirklichen Verhältnisse eine Aufgabe von größter Wichtigkeit.

Die Wärme, welche den Gewässern, dem feuchten Erdboden sowie dem in der Luft schwebenden flüssigen Wasser zugeführt wird, dient nur zum Teil zur Temperaturerhöhung. Ein anderer Teil wird zur Verdampfung von Wasser verbraucht. Umgekehrt wird beim Übergang von Wasserdampf in die flüssige Form wieder Wärme frei. Um die Bedeutung der Verdun-

Digitized by Google

stungs- und Kondensationswärme für den jährlichen Energiehaushalt der Atmosphäre zu ermitteln, ist zunächst der Wasserdampfgehalt der Luft in den verschiedenen Jahreszeiten festzustellen. Wir legen wieder die Ergebnisse der Berliner Luftfahrten[1]) zugrunde und schließen sie mittels graphischer Ausgleichung unten an die Normalwerte für Berlin[2]) an. Nach oben hin ergänzen wir die Kurven unter der Annahme, daß bei der Druckstufe von 200 mm der Wasserdampfgehalt zu allen Jahreszeiten verschwindend klein sei.

Die Kurven in Fig. 2 geben für die vier Jahreszeiten die Abweichung

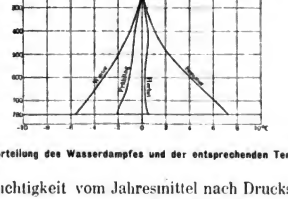


Fig. 2. **Verteilung des Wasserdampfes und der entsprechenden Temperatur.**

der spezifischen Feuchtigkeit vom Jahresmittel nach Druckstufen geordnet an. Die spezifische Feuchtigkeit ist die Menge Wasserdampf in Gramm, die in einem Kilogramm Luft (Gesamtgewicht) enthalten ist. Beträgt der Druckunterschied zweier Horizontalebenen 1 mm, so faßt das zwischen ihnen liegende Stück einer senkrechten Säule von 1 cm² Querschnitt 1,36 g Luft. Die hierin enthaltene Menge Wasserdampf ist, wenn y die spezifische Feuchtigkeit bezeichnet, $= 1{,}36 \frac{y}{1000}$ g. Die zwischen zwei Horizontalebenen mit dem Druckunterschied db mm befindliche Wassermenge würde demnach $= 1{,}36 \frac{y}{1000} db$ sein. In Fig. 2 ist daher die von zwei Horizontalebenen, der senkrechten Mittellinie und einer Jahreszeitenkurve begrenzte Fläche der Wassermenge proportional, welche der zwischen beiden Ebenen befindliche Teil der Atmosphäre mehr (rechts) oder weniger (links) enthält als im Jahresdurchschnitt. Die Flächen, welche von einer Kurve, der senkrechten Mittellinie und der horizontalen Grundlinie begrenzt werden, sind ein Maß für die Wassermengen, welche die ganze Atmosphäre im Sommer und Herbst mehr, im Winter und Frühling weniger enthält als im Jahresdurchschnitt. Eine zwischen zwei Kurven liegende Fläche entspricht der Zu- oder Abnahme der gesamten atmosphärischen Feuchtigkeit von einer Jahreszeit zur andern. Durch Auswertung der Flächen oder eine ent-

[1]) Wissenschaftliche Luftfahrten, 3. Bd. 1900.
R. Süring. Die Verteilung des Wasserdampfes, S. 166.
[2]) V. Kremser. Tabellen zu den klimatischen Verhältnissen des Elbestromgebietes. Berlin 1898. S. 77.

Digitized by Google

sprechende Rechnung ergeben sich folgende Abweichungen vom Jahresdurchschnitt.

Wasserdampfgehalt der Atmosphäre.

(Berlin.)

Abweichung vom Jahresmittel g/cm².

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
	— 0,64	— 0,25	0,80	0,09	—0,64
Änderung	0,39	1,05	— 0,71	— 0,73	

Der Herbst weicht am wenigsten vom Jahresdurchschnitt ab, der Sommer am meisten. Die größte Zunahme zeigt sich vom Frühling zum Sommer, die Abnahme vom Sommer zum Winter verteilt sich gleichmäßig auf die beiden Zwischenzeiten. Der Wassergehalt im Sommer übertrifft den im Winter um 1,44 g/cm². Legt man nach W. v. Bezold einen mittleren Wassergehalt von 1,65 g/cm² zugrunde, so ergeben sich als Jahreszeitenmittel für

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
1,01	1,40	2,45	1,74 g/cm².

Das gesamte dampfförmige Wasser der Atmosphäre würde also im flüssigen Zustande den Boden im Winter 1,0, im Sommer 2,5 cm hoch bedecken. Diese Größen und ihr Unterschied sind auffallend gering im Vergleich zur jährlichen Niederschlagsmenge, die für das nördliche und mittlere Deutschland 60 cm beträgt. Es erhellt daraus, wie oft das herabfallende Wasser wieder durch seitliche Zuführung und örtliche Verdunstung ersetzt werden muß.

Welche Rolle spielt nun der Wasserdampf und die jährliche Änderung seiner Menge im Energiehaushalt der Atmosphäre? Um uns eine ungefähre Vorstellung von der Größe dieses Einflusses zu verschaffen, gehen wir von der Annahme aus, daß rund 600 cal Wärme zur Verdunstung von einem Gramm Wasser erforderlich sind. Wir haben dann die vorstehenden Zahlen mit 600 zu multiplizieren, um die Wassermengen in Energiewerte umzusetzen. Wenn also der Wasserdampfgehalt vom Winter zum Sommer um 1,44 g pro Quadratzentimeter zunimmt, so entspricht das einer Energiemenge von rund 860 cal pro Quadratzentimeter. Dieser Betrag tritt zu der Energievermehrung, welche mit der Temperaturerhöhung verbunden ist, hinzu. Es fragt sich nun, welche entsprechenden Temperaturänderungen eintreten würden, wenn die solchergestalt im Wasserdampf aufgespeicherten Energiemengen zur Erwärmung oder Abkühlung der Luft bei konstantem Druck verwandt werden. Bezeichnet y die spezifische Feuchtigkeit d. h. sind y g Wasser in 1 kg Luft enthalten und wird durch Zuführung der zur Verdunstung erforderlichen 600 y cal die Temperatur der Luft bei konstantem Druck um t' Grade erhöht, so gilt die Gleichung

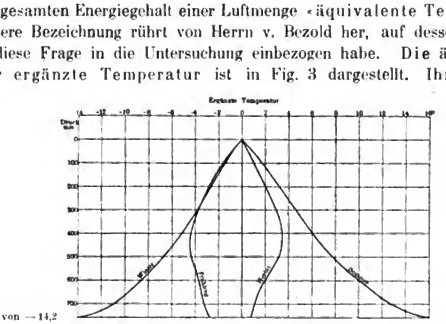
$$1000 \cdot 0{,}238\, t' = 600\, y.$$

Digitized by Google

Hiernach ist die dem spezifischen Feuchtigkeitsgehalt von y g «entsprechende Temperatur»

$$t' = \frac{0{,}6}{0{,}238}\, y = 2{,}5\, y.$$

Hatte die Luft ursprünglich die Temperatur t, so erreicht sie durch Erwärmung um t' Grade die Temperatur $t + t'$. Diese «ergänzte Temperatur» $t + t' = t + 2{,}5\, y$ gibt also an, bis zu welchem Grade sich die Luft erwärmt hätte, wenn auch die Dampfwärme zur Temperaturerhöhung bei konstantem Druck verwandt wäre. Mit anderen Worten, $t + t'$ ist die dem gesamten Energiegehalt einer Luftmenge «äquivalente Temperatur». Letztere Bezeichnung rührt von Herrn v. Bezold her, auf dessen Anregung ich diese Frage in die Untersuchung einbezogen habe. Die äquivalente oder ergänzte Temperatur ist in Fig. 3 dargestellt. Ihr Gang ist,



von −14,2 bis 16,2

Fig. 3. — **Energieverteilung.**

wie man sieht, namentlich in den unteren Schichten erheblich extremer als bei der eigentlichen Temperatur. Winter und Sommer weichen nach unten zu wesentlich stärker vom Jahresmittel und voneinander ab. Unmittelbar am Boden fällt allerdings die Verstärkung der jährlichen Schwankung bei der eigentlichen Temperatur mehr in die Augen als bei der ergänzten, was ja aus dem Verhalten des Wasserdampfes erklärlich erscheint.

Wie vorher aus der Temperatur der Wärmegehalt der Atmosphäre berechnet wurde, läßt sich nun aus der ergänzten Temperatur der ergänzte Wärmegehalt oder die Gesamtenergie der Atmosphäre einschließlich der Dampfwärme des Wassers finden. Andere Arten der Energie wie etwa die der Bewegung sind hier freilich nicht mit berücksichtigt. Wir betrachten wieder eine senkrechte Luftsäule von 1 qcm Horizontalquerschnitt. Der Luftdruck sei unten 1 mm größer als oben, dann enthält die Säule 1,36 g Luft. Zur Erwärmung bei konstantem Druck sind $1{,}36 \cdot 0{,}238\ (t - t_0)$ cal erforderlich. Ist y die spezifische Feuchtigkeit, so beträgt der Gehalt an Wasserdampf $1{,}36 \cdot 0{,}001\ y$ g. Zur Erhöhung der spezifischen Feuchtigkeit von y_0 auf y durch Wasserverdunstung wird eine

Digitized by Google

Wärmemenge von $1{,}36 \cdot 0{,}6\ (y-y_0)$ cal gebraucht. Die zur Temperaturerhöhung und Wasserverdampfung verbrauchte Gesamtwärme beträgt demnach in Grammkalorien:

$$\begin{aligned} & 1{,}36 \cdot 0{,}238\ (t-t_0) + 1{,}36 \cdot 0{,}6\ (y-y_0) \\ = & \ 1{,}36 \cdot 0{,}238 \left[t-t_0 + \frac{0{,}6}{0{,}238}\ (y-y_0) \right] \\ = & \quad 0{,}324\ [t-t_0 + 2{,}5\ \ (y-y_0)\ ], \text{ oder} \\ = & \quad 0{,}324\ [t+t' - (t_0+t'_0)], \text{ wenn } 2{,}5\ y = t' \text{ und} \end{aligned}$$

$2{,}5\ y_0 = t'_0$ gesetzt wird. Dies besagt: Um den Energiegehalt einer Luftsäule für die Druckstufe von 1 mm zu finden, multipliziert man die ergänzte Temperatur mit 0,324 (cal/cm²). Die Verdampfungswärme, welche hierbei zugrunde gelegt wird, ist genau genommen nicht 600, sondern $\frac{0{,}324 \cdot 2{,}5}{1{,}36} = 596$.

In dieser Weise ist der Energiegehalt für die einzelnen Druckstufen und durch Summierung für die ganze Atmosphäre berechnet. Die Verteilung auf die verschiedenen Schichten der Atmosphäre erhellt aus Figur 3 in der wieder die Flächen den Energiemengen proportional sind. Die Summen für die Jahreszeiten nnd ihre Änderungen sind folgende:

Energiegehalt der Atmosphäre

unter Einrechnung der Dampfwärme.

(Berlin.)

Abweichung vom Jahresmittel cal/cm².

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
	— 1327	— 778	1581	524	— 1327
Änderung		549	2359	— 1057	— 1851

Vergleicht man diese Zahlen mit denen für den einfachen Wärmegehalt, so zeigt sich, daß die vier Jahreszeiten im wesentlichen ihren Charakter beibehalten haben. Nur sind die Unterschiede verstärkt. Die obigen Jahreszeitenmittel lassen sich durch die Formel darstellen

$$1770\ \mathit{sin}\ (w + 230{,}9^0) + 200\ \mathit{sin}\ (2\,w + 60^0).$$

Als gesamter jährlicher periodischer Energieumsatz der Atmosphäre einschließlich der Dampfwärme ergibt sich der Wert 3600 cal/cm². Das Verhältnis des einfachen Wärmeumsatzes hierzu ist also

$$2620 : 3600 = 100 : 137.$$

Vergleicht man dagegen die wirkliche Lufttemperatur mit der ergänzten an der Erdoberfläche oder den Wärmegehalt der untersten Luftschicht ohne und mit Dampfwärme für Berlin, so ergibt sich für die jährliche Schwankung das Verhältnis

$$19{,}2 : 33{,}6 = 100 : 175.$$

Die Verstärkung des Energieumsatzes durch die Dampfwärme erscheint demnach an der Erdoberfläche doppelt so hoch (75 %) wie für den Durchschnitt der ganzen Atmosphäre (37 %).

Digitized by Google

Stellen wir die bisherigen Resultate zusammen, so ergeben sich für den jährlichen Wärmeaustausch folgende Werte in Grammkalorien pro Quadratzentimeter:

Sandboden (Eberswalde)	1 850
Atmosphäre ohne Dampfwärme (Berlin) . . .	2 620
» mit » » . . .	3 600
Ost- und Nordsee (Dänische Stationen) . . .	44 000

Wir untersuchen nun den jährlichen Gang des Wärmegehalts auf Grund der einzelnen Monatswerte. Diese sind für den Erdboden aus den Beobachtungen zu Eberswalde, für das Meer aus denen der fünf dänischen Ost- und Nordseestationen berechnet. Für die Atmosphäre sind aus den Vierteljahrsmitteln die oben angegebenen Sinusreihen und aus diesen die einzelnen Monatswerte hergeleitet. Diese Werte können natürlich nicht den gleichen Rang beanspruchen wie die aus regelmäßigen Beobachtungen gefundenen mehrjährigen Mittel. Die Kurven in Fig. 4 und 5 geben ein anschauliches Bild vom jährlichen Gange des Wärmegehalts im Boden, Wasser und Luft. Das außerordentliche Überwiegen des Wärmeumsatzes im Meer und das verschiedene Verhalten der festen und flüssigen Erdoberfläche fällt in die Augen. Der feste Boden speichert im Frühling und Sommer wenig Wärme in der Tiefe auf, erhitzt sich stark an der Oberfläche und gibt viel Wärme an die Luft ab. Das Meer speichert viel Wärme in seinen Tiefen auf, erhöht seine Oberflächentemperatur nur wenig und gibt auch entsprechend weniger Wärme an die Luft ab: es wird also im Vergleich zum Festlande im Frühjahr und Sommer auf das Ansteigen der Lufttemperatur eine zurückhaltende Wirkung ausüben. Umgekehrt vermag im Herbst und Winter der feste Boden wenig Wärme aus der Tiefe zu entnehmen, seine Oberfläche und die überlagernde Luft kühlt sich stark ab. Das Wasser dagegen gibt viel Wärme her und verzögert so die Abkühlung seiner Ober-

Fig. 4. — Jährlicher Gang des Wärmegehaltes im festen Erdboden und im Meer.

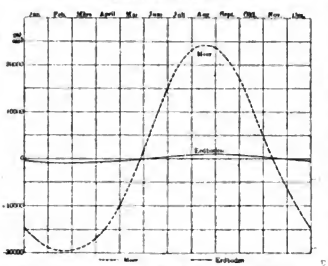
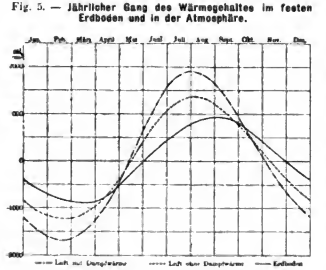


Fig. 5. — Jährlicher Gang des Wärmegehaltes im festen Erdboden und in der Atmosphäre.



Digitized by Google

fläche wie der Luft. Die größte Wärmeaufnahme findet im Mai oder Juni, die bedeutendste Abgabe im Oktober oder November statt. Im Laufe des Oktober gibt das Meer 15 mal soviel Wärme ab als die Atmosphäre unter Einrechnung der Dampfwärme und 32 mal soviel als der feste Erdboden. So stellt sich die See als ein Wärmebehälter und Regulator von außerordentlicher Mächtigkeit dar. Der darauf beruhende große Einfluß auf die Witterungsvorgänge in benachbarten Ländern läßt sich in mehrfacher Beziehung nachweisen. Die Wärmeübertragung von der Meeresoberfläche an die benachbarte Luftschicht ist abhängig von dem Temperaturgefäll an der Grenze von Meer und Luft. Nach den Beobachtungen der dänischen Stationen ist die Meeresoberfläche von April bis Juli kälter, sonst wärmer als die überlagernde Luft. Wie die Wärmeabgabe des Meeres ist auch der Temperaturüberschuß der Meeresoberfläche im Oktober und nächstdem in den folgenden beiden Monaten am größten. Im Jahresdurchschnitt ist die oberste Wasserschicht einen halben Grad wärmer als die unterste Luftschicht. Ein Grund hierfür liegt darin, daß erwärmtes Wasser aufsteigend und abgekühlte Luft absteigend das Bestreben haben, sich der Meeresoberfläche zu nähern. Auch der Gang der Lufttemperatur im Seeklima zeigt eine deutliche Abhängigkeit vom Wärmehaushalte des Meeres. So ist z. B. die jährliche Temperaturschwankung auf der Nordseeinsel Helgoland nur ein Viertel so groß wie auf der rein kontinentalen Station Jakutsk in Ostsibirien. Nur im Juni und Juli ist Helgoland kälter, sonst wärmer. Der Temperaturüberschuß der Insel beträgt im Januar 4,5°, nimmt dann ab, um vom Juli an wieder zu steigen. Die größte Zunahme findet auch hier im Oktober und nächstdem im November statt. In diesen Monaten trägt das Meer durch Wärmehergabe am reichlichsten dazu bei, das Sinken der Lufttemperatur zu verlangsamen. Die Wirkung des Meeres findet nicht nur durch direkten Temperaturausgleich statt, sondern auch durch Verdampfung und Freiwerden der Kondensationswärme bei der Niederschlagsbildung. Auf dem Festlande, insbesondere in Norddeutschland, ist die Niederschlagsmenge im Sommer am größten. Wenn nun die reichliche Hergabe von Wärme und Wasserdampf von seiten des Meeres im Herbst fördernd auf die Niederschlagsbildung einwirkt, so wird sich an der Küste eine Verschiebung der größten Regenhöhe vom Sommer nach dem Herbst hin bemerkbar machen müssen. Die Niederschlagsmengen für die deutsche Nordseeküste zeigen in der Tat einen entsprechenden jährlichen Gang: ihr Maximum fällt auf den September. Beachtet man, daß zur Verdampfung einer Wasserschicht von 1 cm Höhe eine Wärmemenge von 600 cal pro Quadratzentimeter erforderlich ist, so zeigt sich, daß die im Herbst vom Meer gelieferten Wärmesummen nicht unbeträchtlich größer sind, als es der Niederschlagsmenge für dieselben Zeiträume und gleiche Flächen entspricht. Die vom Meere durch Vermittelung des Wasserdampfes abgegebene Wärme kommt vornehmlich den Schichten der Atmosphäre zugut, in denen die

Digitized by Google

stärkste Wolkenbildung stattfindet. Durch vermehrte Wolkenbildung wird aber wiederum die Ausstrahlung und Abkühlung der Erdoberfläche im Herbst und Winter verringert.

Zur Untersuchung der Phasen des jährlichen Ganges eignen sich die Eintrittszeiten der Jahresmittel, die des Vergleichs wegen in der nachstehenden Tabelle noch für einige weitere Größen im Mittel aus Frühjahr und Herbst mitgeteilt sind. Als Ausgangspunkt sind dabei die Eintrittszeiten der Oberflächentemperatur zu Eberswalde gewählt. Die Temperatur der unteren Luftschicht (für Berlin nach V. Kremser) hat mit dem Wärmegehalt, die ergänzte Temperatur mit dem unter Zurechnung der Dampfwärme vervollständigten Energiegehalt der unteren Luftschicht gleiche Eintrittszeiten, da diese Größen sich von jenen nur durch einen konstanten Faktor unterscheiden.

Eintrittszeiten der Jahresmittel in Monaten.

Temperatur der Erdoberfläche (1 cm tief)	0
Lufttemperatur über dem Festlande	0,10
Ergänzte Temperatur über dem Festlande	0,24
Lufttemperatur über dem Meer	0,43
Temperatur der Meeresoberfläche (70 cm tief) . .	0,77
Wärmegehalt der Atmosphäre mit Dampfwärme . .	0,78
» » » ohne » . .	0,93
» des Meeres	1,16
» » Bodens	1,52

Der verzögernde Einfluß des Meeres zeigt sich beim Gange der Lufttemperatur der unteren Schicht und noch stärker bei der Oberflächentemperatur. Der Wärmegehalt des Erdbodens bleibt hinter der Temperatur der Erdoberfläche im jährlichen Gange um ein Achtel der ganzen Periode zurück. Dieser Satz ist von mir schon früher theoretisch abgeleitet und gilt unter Voraussetzung der einfachen Gesetze der Wärmeleitung auch für die tägliche Periode.[1]) Der Wärmegehalt der ganzen Atmosphäre (ohne Dampfwärme) zeigt gegenüber der Temperatur oder dem Wärmegehalt der untersten Luftschicht über dem Festlande eine Verspätung von 0,83 Monaten, die sich bei Berücksichtigung der Dampfwärme auf 0,54 Monate ermäßigt. Am schnellsten, nämlich mit einer Verzögerung von 0,39 Monaten folgt die Meereswärme der allerdings etwas unter der Oberfläche gemessenen Temperatur der Grenzschicht. Der Wärmegehalt ohne und der mit Berücksichtigung der Dampfwärme zeigen in der untersten Luftschicht zu einander entgegengesetztes Verhalten wie in der ganzen Atmosphäre. Der Wasserdampf übt am Boden eine verzögernde, im ganzen Luftmeer dagegen eine beschleunigende Wirkung aus. Am Boden gehen die Temperaturänderungen infolge von Ein- und Ausstrahlung voran, die hiervon beeinflußten Än-

[1]) Zur Theorie der Wärmeleitung im Erdboden. Physik. Zeitschrift. 1. Jg. S. 442. — Meteorol. Zeitschrift. 1901. S. 377.

Digitized by Google

derungen des Wasserdampfgehaltes folgen. In der Höhe macht sich die Zu- und Abführung des Wassers überwiegend bemerkbar, indem die Dampfmenge sich schneller, als es dem Temperaturgange entspricht, ändert. Demgemäß zeigen auch die Temperatur und die ergänzte Temperatur oder der Wärmegehalt der einzelnen Schichten ohne und mit Dampfwärme von einander abweichende Verzögerungen mit wachsender Höhe oder abnehmendem Druck.

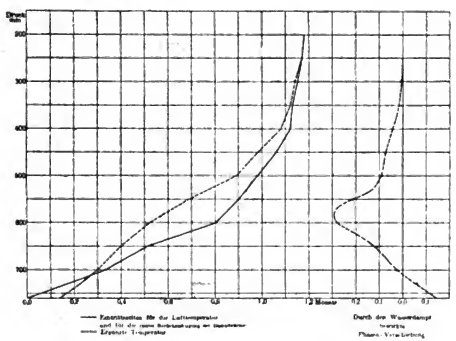


Fig. 6. — **Verzögerung des jährlichen Wärmeganges in der Atmosphäre.**

Diese Verzögerungen sind aus den Kurven in Fig. 6 ersichtlich. Als Ausgangspunkt ist die Eintrittszeit des Jahresmittels der Lufttemperatur am Boden gewählt. Die durch Hinzutritt der Dampfwärme bewirkte Phasenverschiebung ist durch eine besondere Kurve dargestellt. In den tieferen Schichten bis 700 mm Druck oder 580 m Höhe geht die Temperatur voran, dann übernimmt der Wasserdampf die Führung. Am stärksten ist sein Einfluß bei fast 600 mm Druck oder 2000 m Höhe. Diese Höhe fällt nach den Wolkenbeobachtungen zu Potsdam [1]) in die Region der Kumulusbildung, wie aus folgenden Zahlen hervorgeht:

Mittlere Wolkenhöhen in Kilometer:

	Sommer	Winter
Alto-Cumulus	3,63	3,35
Cumulus (Gipfel)	2,10	1,74
Cumulus	1,88	1,69

Aus den Potsdamer Wolkenbeobachtungen [1]) läßt sich auch die Zunahme der Wolken- oder Luftgeschwindigkeit mit der Höhe herleiten, wenn man

[1]) A. Sprung und R. Süring, Ergebnisse der Wolkenbeobachtungen in Potsdam, 1896 und 1897. Veröff. d. k. Pr. Met. Inst. Berlin, 1903. Die Bearbeitung der Potsdamer Wolkenmessungen von R. Süring. Tab. IIc und IIIc.

Digitized by Google

Höhen und Geschwindigkeiten, wie das in Fig. 7 geschehen ist, in ein rechtwinkliges Koordinatensystem einträgt. Bei den Sommerwolken, insbesondere bei denen des aufsteigenden Luftstromes, sind die Höhen verhältnismäßig groß oder die Geschwindigkeiten gering. Die in Fig. 7 durch eine gebrochene Linie gekennzeichneten, bei den Berliner Luftfahrten[1]) gewonnenen relativen Geschwindigkeitswerte passen sehr gut in die Wolkenbeobachtungen hinein. Der Versuch, die Ergebnisse der Wolkenmessungen linear auszugleichen, führt zu der Formel

$$v = 5{,}5 + 2{,}5\ H,$$

in der v die Geschwindigkeit in Meter per Sekunde und H die Höhe in Kilometer bezeichnet. Trägt man die Geschwindigkeiten, welche diese Formel für die unteren 10 km ergibt, nach Druckstufen auf, so entsteht die in Fig. 8 dargestellte Kurve, welche nach oben hin ergänzt ist. Die zu den Barometerständen gehörigen Höhen sind den Mittelwerten für die Berliner Luftfahrten[2]) entnommen. Horizontale Schichten enthalten bei gleichen Druckunterschieden ihrer Grenzebnen gleiche Luftmassen (m), so daß hiernach die Berechnung der gesamten in der Atmosphäre vorhandenen Bewegungsenergie ($^1/_2\ m\ v^2$) leicht ausführbar ist. Es ergibt sich in Wärmemaß ausgedrückt eine Energiemenge von etwas über 80 Grammkalorien pro Quadratzentimeter. Zur Temperaturerhöhung verwandt, würde diese Energiemenge eine durchschnittliche Erwärmung der Atmosphäre von etwas über 0,3° bewirken.

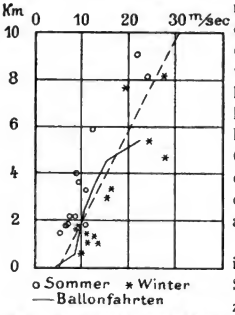


Fig. 7. — Wolkenhöhe und -Geschwindigkeit.

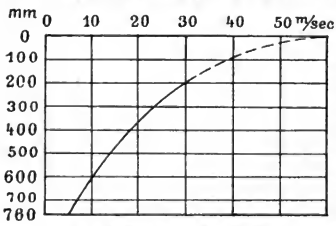


Fig. 8. — Geschwindigkeit nach Druckstufen.

Von besonderer Bedeutung für die Übertragung der Eigenschaften der Luft von einem Orte zum andern ist die in der Zeiteinheit durch die senkrechte Querschnittseinheit hindurch strömende Luftmenge. Sie möge als »Stärke der Luftströmung« bezeichnet und in Kilogramm pro Quadratmeter und Sekunde gemessen werden. Ist v die Geschwindigkeit und ϱ die Dichte der Luft, so gibt das Produkt $\varrho\ v$ die Stärke des Luftstromes an. Legt man bei der Berechnung der Dichte wieder die mittleren Zustände zugrunde, welche sich aus den Berliner Luftfahrten ergeben haben

[1]) Wissenschaftliche Luftfahrten, 3. Bd., A. Berson, Die Geschwindigkeit und Richtung des Windes, S. 206.
[2]) Wissenschaftliche Luftfahrten, 3. Bd., W. v. Bezold, Theoretische Schlußbetrachtungen, S. 308.

Digitized by Google

(3. Bd., S. 301), und trägt die Stromstärken nach Höhenstufen auf, so entsteht die in Fig. 9 gezeichnete Kurve, welche in 7 km Höhe ein deut-

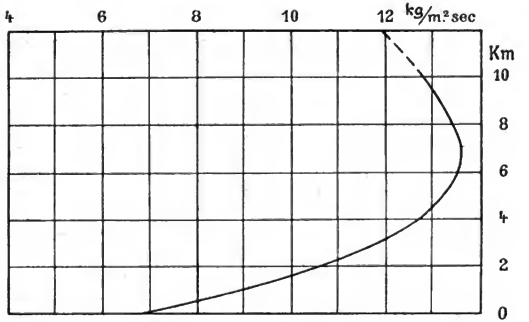


Fig. 9. — Stärke der Luftströmung.

liches Maximum zeigt. Während unter den gemachten Annahmen am Boden 6,8 kg Luft in der Sekunde durch jeden Quadratmeter einer zur Windrichtung senkrechten Vertikalebene strömen, ist dieser Wert bis 7 km Höhe auf das Doppelte gestiegen und nimmt von dort nach oben hin wieder ab. In 10 km Höhe ist die Stromstärke etwa auf denselben Betrag herabgegangen, den sie in etwas über 4 km aufweist (12,8). Denken wir uns über einer Grundlinie von 1 m ein vertikales Rechteck errichtet, das vom Erdboden bis zur Grenze der Atmosphäre reicht, so läßt sich die gesamte Luftmenge (L) angeben, welche durch diesen «Einheitsquerschnitt» bei senkrecht auftreffender Windrichtung in der Zeiteinheit hindurchströmt. In Anlehnung an Fig. 8 findet man

$$L = 13.6 \int_0^{760} v \, db$$

und nach Fig. 9

$$L = \int_0^{\infty} \varrho \, v \, dh,$$

wenn b den Luftdruck und h die Höhe bezeichnet.

Die erste für die Rechnung bequemere Formel ergibt für L den Wert 231 000 kg pro Sekunde, was einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 22 m pro Sekunde entspricht.

In ähnlicher Weise wie bei der Luft läßt sich auch für den Wasserdampf die Stärke der Strömung berechnen, d. h. die Wassermenge, welche in der Zeiteinheit durch die Flächeneinheit einer zur Windrichtung senkrecht stehenden Vertikalebene hindurchgeht. Bezeich-

Digitized by Google

net y die spezifische Feuchtigkeit in Gramm pro Kilogramm Luft und setzen wir

$$\frac{y}{1000} = \eta$$

so gibt das Produkt $\rho \eta v$ die Stärke der Dampfströmung in Kilogramm pro Quadratmeter und Sekunde. Bei der Auftragung nach Höhenstufen ergibt sich die in Fig. 10 gezeichnete Kurve. Die direkt durch die Rechnung gefundenen Werte sind durch eine punktierte Linie verbunden. In der Überschrift ist die Stärke der Strömung in g/m² sec. angegeben, sie beträgt am Boden 40 g/m² sec., erreicht bei 500 m Höhe ihren höchsten Wert (42,5) und nimmt dann nach oben hin wieder ab. Etwas über 1 km hoch hat die Stromstärke den gleichen Wert wie unten, in 4,5 km Höhe ist sie nur noch halb so groß. Auch die Gesamtmenge des Wassers (D), welche durch einen Einheitsquerschnitt der Atmosphäre von 1 m Grundlinie bei senkrecht auftreffender Windrichtung in der Zeiteinheit hindurchgeht, läßt sich in der oben angegebenen Art finden.

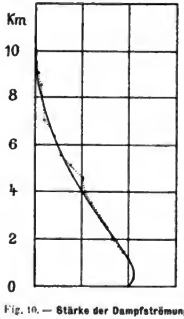


Fig. 10. — Stärke der Dampfströmung.

Je nachdem wir die Anordnung nach Druck- oder nach Höhenstufen wählen, gilt der eine oder andere der beiden Werte

$$D = 13{,}6 \int_0^{760} \eta \, v \, db = \int_0^{\infty} \varrho \, \eta \, v \, dh.$$

Aus beiden Formeln ergibt sich unter den zugrunde gelegten mittleren Verhältnissen, daß in einer Sekunde 175 kg Wasser in Dampfform durch den Einheitsquerschnitt von 1 m Grundlinie hindurchgeht. Für den Tag würde das eine Wassermenge von 15 Millionen Liter ausmachen. Unter der Annahme, daß die gesamte, durch eine Vertikalebene hindurchtretende Dampfmenge auf einem dahinterliegenden Streifen von 100 km Breite als Niederschlag zu Boden fällt, würde sich hiernach eine größtmögliche Regenmenge von 150 mm in 24 Stunden ergeben. Die bisherigen Festsetzungen galten unter der Voraussetzung, daß der Wind senkrecht zu den durchströmten Ebenen gerichtet ist. Bei schief auftreffendem Winde ist an Stelle der Geschwindigkeit v ihre Projektion auf die Normale der durchströmten Vertikalfläche

$$v_n = v \cos(r,n)$$

zu setzen. Für die Dampfmenge, welche den Einheitsquerschnitt der Atmosphäre durchströmt, erhält man hiernach den Wert

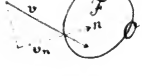


Fig. 11.

$$D_n = 13{,}6 \int_0^{760} \eta \, v_n \, db = \int_0^{\infty} \varrho \, \eta \, v_n \, dh.$$

Digitized by Google

Denken wir uns auf der Erde eine geschlossene, sich nicht schneidende Kurve (Fig. 11) und auf dieser eine senkrechte Zylinderfläche errichtet, die bis zur Grenze der Atmosphäre reicht, dann ist die durch den Zylindermantel in den Innenraum während der Zeiteinheit strömende Dampfmenge gleich dem über die Kurve genommenen Integral

$$\int D_n \, dO,$$

wo dO ein Element der Grundkurve bezeichnet und die Normale (n) nach dem Innern des Raumes gerichtet ist. Die wieder austretenden Wassermengen sind hierbei schon in Abzug gebracht, da $\cos(v,n)$ negativ wird, wenn der Winkel (v,n) einen rechten übersteigt. Vom Zeitpunkt τ_0 bis zur Zeit τ strömt die Menge

$$\int_{\tau_0}^{\tau} \int D_n \, dO \, d\tau$$

ein. Die im Zylinderraum vorhandene Dampfmenge sei

$$V = 13{,}6 \int_0^{760} \eta \, dh = \int_0^{\infty} \varrho \, \eta \, dh$$

zur Zeit τ und V_0 zur Zeit τ_0. Ferner sei R die Niederschlagssumme und V die Verdunstung für den Zeitraum $\tau - \tau_0$, bezogen auf die Flächeneinheit, dann gilt die Gleichung

$$\int_{\tau_0}^{\tau} \int D_n \, dO \, d\tau = \int [V - V_0 + R - V] \, dF,$$

wo das Integral auf der rechten Seite über die Grundfläche F des Zylinderraumes zu nehmen ist. Dies ist die Grundgleichung des Wasserkreislaufes in der Atmosphäre. Sie besagt: Die durch den Mantel eines zylindrischen, vom Erdboden senkrecht durch die Atmosphäre reichenden Raumes eintretenden Dampfmengen sind mit der Verdunstung zusammen so groß wie die Vermehrung des Dampfgehaltes innerhalb des Raumes und der Niederschlag. Die Anwendung dieses Satzes auf tatsächliche Vorgänge in der Atmosphäre sowie die Feststellung der durch die Luftströmungen übertragenen Energiemengen bleibe späteren Untersuchungen vorbehalten. — Der überaus reiche Schatz an Kenntnissen, der in den Ergebnissen der wissenschaftlichen Luftfahrten und im besonderen auch in dem Berliner Berichtswerk niedergelegt ist, hat durch die Wolkenmessungen eine nicht unwesentliche Ergänzung erfahren. Es erscheint dringend wünschenswert, daß die Luftfahrten, namentlich die internationalen über eine große Fläche ausgedehnten, in tunlichst weitem Umfange von Wolkenmessungen begleitet werden!

Über die Verlegung des aëronautischen Observatoriums von Berlin nach Herzberg enthält der diesjährige Kultus-Etat interessante Ausführungen. In Erläuterung der betreffenden Etatsposition im Betrage von 458 100 Mk. heißt es: Infolge zahlreicher ernster Unfälle, welche aus der Berührung der Drachendrähte und Ballonkabel mit den Oberleitungen der elektrischen Straßenbahnen sowie durch Kollisionen mit bemannten Ballons des Luftschifferbataillons und mit den Flugkörpern der militärischen Funkentelegraphie

Digitized by Google

entstehen, die an der jetzigen Stelle nicht vermieden werden können, hat sich die Notwendigkeit der Verlegung des Observatoriums nach einem ausreichend weit entfernten und verkehrsarmen Gelände ergeben. Als geeignet ist ein zwischen Lindenberg und Herzberg im Kreise Beeskow-Storkow, 60 km südöstlich von Berlin, 120 m über N. N. gelegenes Grundstück ermittelt worden, dessen Ankauf erforderlich ist, da ein brauchbares, fiskalisches Gelände nicht hat gefunden werden können. Aus der Lage ergibt sich die Notwendigkeit von Dienstwohnungen für die Beamten und Angestellten; die seit 1½ Jahren erreichte, für die Erforschung der Atmosphäre besonders wichtige Kontinuität täglicher Aufstiege, deren Ergebnisse veröffentlicht werden, macht die Ausführung der Bauten in einem Jahre erforderlich, zumal die Militärverwaltung zum 1. April 1905 die Übernahme der jetzigen Bauten für Funkentelegraphie in Aussicht genommen hat. Die Kosten verteilen sich folgendermaßen: Ankauf eines Grundstückes von 28 ½ ha Größe 45100 Mk., Abfindung für eine Braunkohlenmutung 5000 Mk., Wohnhaus für den Vorsteher mit Vortragssaal und Zimmer für vorübergehenden Aufenthalt auswärtiger Gelehrter 67,500 Mk., Bureau und Wohnungsgebäude 87500 Mk., Beamtenwohnhaus 53600 Mk., Maschinen- und Werkstättengebäude 28,000 Mk., eiserne Ballonhalle 19,500 Mk., drehbares Ballonwindenhaus 11500 Mk., Gasbehälter 6300 Mk., Reinwasser-Reservoir 3500 Mk. Kläranlagen für die Abwässer 3600 Mk., Außenanlagen 37000 Mk., Innere Einrichtungen 90000 Mk.

Nachtrag zum Artikel:

„Die Widerstandserscheinungen in flüssigen Medien"

in Heft 6.

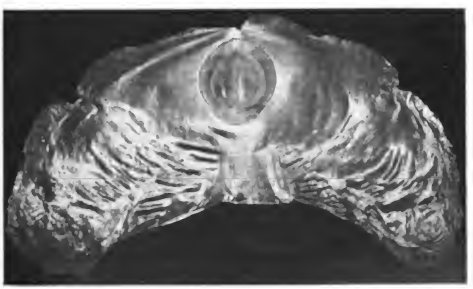


Fig. 7 zu Seite 196 (Heft 6).

Samen der javanischen Zanonia macrocarpa als Muster eines absolut stabilen Schwebapparats.

a. Längsschnitt in der Flugrichtung; b. Querschnitt.

Digitized by Google

Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Übersicht über die Beteiligung an den Internationalen Aufstiegen im Jan., Febr. u. März 1904.

5. Januar.

Trappes. Papierballon, noch nicht gefunden. — **Itteville.** Papierballon, noch nicht gefunden. — **Guadalajara.** Kein Aufstieg. — **Rom.** (Meteorologisches Institut.) Bemannte Fahrt 1800 m. — **Zürich.** (Meteorologische Zentralanstalt.) Gummiballon, nicht wiedergefunden. — **Straßburg.** (Meteorologisches Institut.) Gummiballon 12330 m. — **Barmen.** Keine Nachricht. — **Hamburg.** (Seewarte.) Drachenaufstiege 870 m. — **München.** (Met. Zent.-Stat.) Registrierballon. Resultate noch ausständig. — **Berlin.** (Aëronautisches Observatorium.) Drachenaufstiege 3130 m. Bemannte Fahrt 1920 m. Registrierballon; Kurve nicht auswertbar. — **Berlin.** (Luftschiffer-Bataillon.) Bemannte Fahrt 820 m. — **Wien.** (Milit.-aëron. Anst.) Registrierballon 7090 m. Bemannte Fahrt 3156 m. — **Pawlowsk.** (Observatoire.) Registrierballon 12000 m. — **Torbino.** Kein Aufstieg möglich, wegen zu schwachen Windes. — **Kasan.** Keine Nachricht. — **Blue Hill** (U. S. A.) (Met. Obs.) 8. Januar Drachenaufstiege 1380 m.

Wetterlage. Eine später nach W. vordringende Antizyklone lagert über dem Osten des Kontinents (Zentralrußland 775.) Hoher Druck liegt auch über der Iberischen Halbinsel (Lissabon 763) als Ausläufer des Maximums über den Azoren (Ponta Delgada 772). Über dem Westen Frankreichs liegt eine, im Laufe des Tages sich ausfüllende Depression (Bretagne 750), von der eine Furche niedrigen Drucks südöstlich über das Mittelmeergebiet sich erstreckt.

4. Februar.

Trappes. (Observ. de Météor. dyn.) Papierballon 15000 m. — **Itteville.** (Observ. de Météor. dyn.) Papierballon 13650 m. — **Oxshott.** (W. H. Dines.) Drachenaufstiege 1100 m. — **Guadalajara.** (Militär-Luftschiffer-Park.) Bemannte Fahrt 4577 m. — **Rom.** (Militär-Luftschiffer-Abteilung.) 2 bemannte Ballons 2600 m. und 2500 m. — **Zürich.** (Meteorologische Zentralanstalt.) Gummiballon 14430 m. — **Straßburg.** (Meteorologisches Institut.) Gummiballon, noch nicht gefunden. — **Münster i. W.** Bemannte Fahrt 1900 m. — **Hamburg.** (Seewarte.) Drachenaufstiege 2410 m. — **München.** (Met. Zent.-Stat.) Registrierballon; Resultate noch ausstehend. — **Berlin.** (Aëron. Obs.) Drachenaufstiege 2190 m. Bemannte Fahrt 5580 m. — **Berlin.** (Luftschiffer-Bataillon.) Bemannte Fahrt 770 m. — **Wien.** (Milit.-aëron. Anstalt.) Registrierballon 7910 m. Bemannte Fahrt 2910 m. — **Pawlowsk.** (Observatoire.) Drachenaufstiege 1190 m. Registrierballon 6320 m. 2 bemannte Ballons 500 m. — **Torbino.** Kein Aufstieg. — **Kasan.** Keine Nachricht. — **Blue Hill.** (Meteorologisches Observatorium.) Drachenaufstieg 4075 m.

Wetterlage. Fast über dem ganzen Kontinent ist der Luftdruck unter der normalen. Über den britischen Inseln liegt das Minimum des tiefen Drucks (Shields 743), eine sekundäre Depression liegt über dem westlichen Mittelmeer südlich der Balearen (751). Eine Zunge hohen Luftdrucks erstreckt sich von dem Maximum der Azoren nach Spanien vor (Ponta Delgada 768, Lissabon 762). Im Südosten des Kontinents liegt eine Antizyklone (Maximum nördlich der Kaspisee; Orenburg 781).

3. März.

Trappes. (Observ. de Météor. dyn.) Papierballon 3490 m. — **Itteville.** (Observ. de Météor. dyn.) Papierballon 13080 m. — **Guadalajara.** (Militär-Luftschiffer-Park.) Papierballon 13220 m. — **Pavia.** (Prof. Hergesell und Prof. Palazzo und Baron v. Bassus.) Gummiballon 13000 m. — **Zürich.** (Meteorologische Zentralanstalt.) Gummiballon 11500 m. — **Straßburg.** (Meteorologisches Institut.) Gummiballon 15500 m. — **Barmen.** Keine Nachricht. — **Hamburg.** (Seewarte.) Drachenaufstieg 1130 m. — **München.** (Met. Zent.-Stat.) Registrierballon. Resultate noch ausstehend. — **München.** (Baron v. Bassus.) Gummiballon 13000 m. — **Berlin.** (Aëronautisches Observatorium.) Drachenaufstieg 3480 m. — **Berlin.** (Luftschiffer-Bataillon.) Bemannte Fahrt 1250 m. — **Wien.** (Milit.-

Digitized by Google

aëron. Anst.) Registrierballon 11200 m. Bemannte Fahrt 2380 m. — **Pawlowsk.** (Observatoire.) Drachenaufstieg 3040 m. Registrierballon 18960 m. 3 bemannte Fahrten 410 m. — **Torbino.** (Priv.-Observatorium Dmtschinsky.) Drachenaufstiege 1600 m. — **Kasan.** Keine Nachricht. — **Blue Hill** (Meteorologisches Observatorium.) 4. März: Drachenaufstieg 3232 m.

Wetterlage. Über dem westlichen Mittelmeer liegt eine Depression (Balearen 753). Der übrige Kontinent ist von einem Hochdruckgebiet bedeckt, dessen Kern über Nordrußland liegt (Archangelsk 789).

Aëronautische Photographie, Hilfswissenschaften und Instrumente.

Spelterinis Ägyptenbilder.

Mit vorliegendem Hefte bringen wir zwei einzig in ihrer Art dastehende herrliche Ballonaufnahmen, welche unser langjähriger Mitarbeiter Herr Ed. Spelterini die Güte hatte, uns für unseren Leserkreis zur Verfügung zu stellen. Gewiß wird jeder, welcher jene in bezug auf das Motiv so sehr interessanten, hinsichtlich der photograpischen Technik unübertroffenen Bilder betrachtet, im stillen dem Autor gegenüber danken dafür, daß er die Produkte seines mit schönsten Erfolgen gekrönten Unternehmungsgeistes zugleich in den Dienst einer mächtigen Propaganda für die nicht zu beschreibende Herrlichkeit des aëronautischen Sportes stellt. Wie wenigen außer dem Meister des Bildes selbst war es bisher vergönnt, dieses Wunderland der alten Pyramiden von oben herab wirklich zu schauen! Die Photographien können uns alle Farbenpracht, alles seelische Empfinden bei diesem Anblick unter afrikanischem Himmel nur ganz entfernt ahnen lassen. Wie liegt hier so wunderbar neben den fruchtbaren Feldern des Nildelta das heiße Leichentuch der Sandwüste ohne Ende in absehbarer Ferne! Über die alten pyramidalen Königsgräber hat es sich bereits ausgebreitet, aber man erkennt von oben deutlich, wie es weiter treibt.

Und andererseits Kairo! Welche bunte wirre Masse von Häusern, Palästen und Minarets! Man merkt es, daß die Individualität des Einzelnen bei diesem Stadtplane zur freiesten Entwickelung gelangt ist. Da gab es und gibt es wahrscheinlich auch heute noch keinen Stadtbaumeister und keine Baupolizei.

Wie ein farbenprächtiger orientalischer Teppich mit wenigen markanten Figuren breitet sich dieser Wirrwarr vor uns aus. Man kann es begreifen, daß jene Straßen unten malerisch wirken und daß ein Zurechtfinden in ihnen nicht so einfach ist als in unseren europäischen Städten.

Dem gütigen Spender dieser schönen Bilder wollen wir aber nicht unterlassen, unseren besten Dank hiermit zum Ausdruck zu bringen.

Digitized by Google

Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

Das Luftschiff von Almerico da Schio.

Ähnlich wie bei uns ehemals Graf v. Zeppelin, hat in Vicenza in Italien Almerico da Schio eine Gesellschaft zum Bau des von ihm entworfenen Luftschiffes begründet, indem er durch Zeichnung von Aktien zu je 100 Lires und durch anderweitige Beiträge einen Baufonds von 54 070 Lires zusammen gebracht hatte. Die Gesellschaft nennt sich «Società per la Prima Aeronave». Sie besteht aus 258 Aktionären, welche insgesamt 482 Aktien gezeichnet hatten. Zu den anderweitigen Beiträgen haben außerdem Ihre Königlichen Hoheiten der König Humbert und die Königin Margharete zusammen 3000 Lires, das Kriegs-, Marine- und Unterrichtsministerium zusammen 1600 Lires, die camera di commercio et d'arti di Vicenza 500 Lires beigesteuert. Der Rest der Beiträge setzt sich aus Schenkungen einzelner Privaten zusammen.

Es liegt auf der Hand, daß ein aëronautisches Projekt, welches sich einer so allseitigen Unterstützung von allerhöchster Stelle und seitens verschiedener Ministerien erfreuen darf, als ein ernst zu nehmender Versuch angesehen werden muß, der auch bei uns Beachtung verdient.

Das Luftschiff von Almerico da Schio entspricht seinem Charakter nach der Type von Santos Dumont der französischen Schule. Die Ballonhülle wurde durch die Brigata Specialisti in Rom angefertigt. Der fischförmige Ballon besteht aus gefirnister Seide. Seine Abmessungen sind folgende:

Länge	38 m
Größter Umfang	24 »
Oberfläche	716 qm
Inhalt	1208 cbm.

Verbraucht wurden zur Herstellung der Hülle 1077 m Seidenstoff bei 0,85 Breitenlage (der besonders für diesen Zweck gewebt worden war) von der Firma Egidio und Pio Gavazzi in Mailand.

Das Luftschiff ist mit einem Netzhemde (gualdrappa) umgeben von 357 qm Fläche aus Cambric.

In Schio wurde die Gondel in Spindelform (navicella a spola) aus Aluminiumröhren und Stahldrähten gebaut. Sie ist 17,60 m lang, hat quadratischen Querschnitt von 1,20 m Höhe im mittleren Teil und enthält einen Buchet-Motor von 12 Pferdekräften und eine Tatin-Schraube von 4,50 m Durchmesser.

Alles das ist fertig gestellt. Das Luftschiff erhält einen elastischen Kiel (carena elastica), ein Vertikal- und ein Horizontalsteuer. Die Gondel wird mit Stoff überzogen. Um nun aber die so weit vorgeschrittene Arbeit fortsetzen zu können, ist zunächst die Aufnahme weiterer Mittel ein dringendes Bedürfnis. 54 070 Lires = 43 226 Mark ist doch in der Tat etwas sehr dürftig bemessen als Baufonds für ein Luftschiff, welches zum erstenmale

Digitized by Google

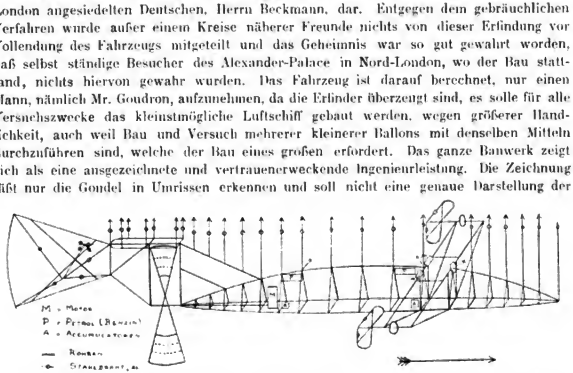
konstruiert, gebaut und versucht werden soll. Almerico da Schio hat zurzeit noch 2115 Lires zur Verfügung. Mit diesem wenigen Gelde sind die Zusammenstellung des Ganzen, die Ballonfüllung und die Proben nicht zu bestreiten Der Erbauer wendet sich daher mit einer Druckschrift «Verso la Prima Aeronave», welche den Stand der Gesellschaft und das bisher Geschaffene darlegt, an seine Landsleute mit einem Appell um weitere Unterstützung.

Wir wollen hoffen und wünschen, daß ihm eine solche in reichlichem Maße zuteil werden und daß sein Versuch einen erfolgreichen Abschluß finden möge.

Moedebeck.

Das Goudron-Beckmann-Luftschiff.

Dieses Luftschiff stellt eine Verbindung der Erfindungen des seit Jahren in London lebenden weltbekannten Luftschiffers Auguste Goudron und des schon längere Zeit in London angesiedelten Deutschen, Herrn Beckmann, dar. Entgegen dem gebräuchlichen Verfahren wurde außer einem kleinen Kreise näherer Freunde nichts von dieser Erfindung vor Vollendung des Fahrzeugs mitgeteilt und das Geheimnis war so gut gewahrt worden, daß selbst ständige Besucher des Alexander-Palace in Nord-London, wo der Bau stattfand, nichts hiervon gewahr wurden. Das Fahrzeug ist darauf berechnet, nur einen Mann, nämlich Mr. Goudron, aufzunehmen, da die Erfinder überzeugt sind, es solle für alle Versuchszwecke das kleinstmögliche Luftschiff gebaut werden, wegen größerer Handlichkeit, auch weil Bau und Versuch mehrerer kleinerer Ballons mit denselben Mitteln durchzuführen sind, welche der Bau eines großen erfordert. Das ganze Bauwerk zeigt sich als eine ausgezeichnete und vertrauenerweckende Ingenieurleistung. Die Zeichnung läßt nur die Gondel in Umrissen erkennen und soll nicht eine genaue Darstellung der



wirklichen Maschine geben. Manche kleine Einzelheiten sind der Deutlichkeit wegen weggelassen, aber die Hauptsache ist richtig gegeben und zeigt klar die Grundgedanken des Ganzen. Der Ballon ist aus leichter gefirnißter Seide in der vertraut gewordenen Zigarren- oder Fischform hergestellt und soll mit Wasserstoffgas gefüllt werden. Er ist mit zwei Ventilen, einem oberen unter Einwirkung des Luftschiffers stehenden und einem unteren selbsttätig wirkenden Sicherheitsventil, versehen. Ein Ballonet ist nicht vorgesehen, um an Gewicht zu sparen, und auch der Vereinfachung wegen, da angenommen ist, während der kurzen zu den Versuchen erforderlichen Zeit werde der Gasdruck genügend nachhalten. Netz oder Hemd ist nicht angebracht, die Gondel vielmehr unmittelbar an einem starken mit dem Ballonmaterial verarbeiteten Gürtelsaum angehängt.

Hauptmaße sind: Länge ca. 20 m, Durchmesser ca. 5,18 m, Rauminhalt ca. 368 cbm. Der Gondelrahmen ist mit starken braungebeizten Tauen an zahlreichen Punkten des Ballons, deren Mehrzahl aus der Zeichnung zu entnehmen ist, verbunden. Die Stahlrohre, aus denen der ganze Gondelrahmen gebaut ist, sind gegenseitig ver-

Digitized by Google

spreizt und soweit nötig durch Klaviersaitendraht verspannt. Die Drähte sind auf der Zeichnung, weil störend, weggelassen. Den wesentlichsten Erfinderanspruch bildet die Anbringung des Steuers am Rahmen, wie sie die Zeichnung zeigt, und welche eine kräftige Einwirkung gestattet. Der ganze Gondelrahmen ist in vier Stücke zerlegbar, welche durch Flanschen und Klinken verbunden sind, wodurch sich der Transport sehr erleichtert.

Hauptmaße sind: Länge des Rahmens ca. 10 m, Länge des Ganzen ca. 13,7 m, Gewicht des Rahmens (ohne Brennmaterial, Ballast, Bemannung etc.) ca. 137 Kilo, Gewicht des Ganzen (Ballon, Tauwerk, Gondelrahmen, Brennstoff, Ballast, Bemannung etc.) ca. 411 Kilo. Wie aus der Zeichnung ersichtlich, sind 3 Propeller angebracht, einer rückwärts und zwei zu beiden Seiten der Rahmenerhöhung, welche den Standpunkt des Luftschiffers bildet. Diese Propeller sind nach Maxims Muster aus Stahlrohren gefertigt, mit Seide überzogen und mit Stahldrähten versteift. Der rückwärtige Propeller hat ca. 3 m Durchmesser und wird durch einen 4½—5 pferdigen Viertakt-Hamilton-Motor mit 2 Zylindern und Luftkühlung getrieben, der dem Propeller 220 Umdrehungen per Minute geben kann. Die Seitenpropeller sind gleichen Musters mit abgerundeten Enden. Sie haben je ca. 1⅛ m Durchmesser und jeder derselben wird durch einen 2½ pferdigen Zweitakt-Motor mit einem Zylinder und Luftkühlung, französischer Fabrikation, getrieben. Ihre Anbringung zeigt die Zeichnung. Jeder Motor kann freilaufend bis zu 1900 Umdrehungen per Minute machen, wenn die Schreibe treibend etwa 1000, während diese 180—200 Drehungen macht. Um besseres Ergebnis von dem möglichst hohen Gang des Motors zu erreichen, wird die Übertragung ein wenig geändert. Bei den rückwärtigen Propellern geschieht die Übertragung durch Kette, bei den seitlichen durch Treibriemen, während jeder derselben in und außer Tätigkeit gesetzt werden kann durch vom Luftschiffer aus zu leitende Kuppelungen. Der rückwärtige Motor wiegt ca. 15 Kilo und soll 4½—5 Pferdekräfte geben, doch möchte ich nach Einsichtnahme sagen, daß unter gewöhnlichen Umständen nicht mehr als 3—3½ zu erwarten sind. Die andren zwei Motoren wiegen je ca. 8,2 Kilo und sollen je ca. 2½ Pferdekräfte geben, doch möchte ich auch hier nach Einsichtnahme nicht über 1¼—1½ erwarten. Die ganze erreichbare Kraftmenge ist zu 10 Pferdekräften angenommen, doch bin ich sicher, daß diese Zahl sich auf höchstens 6 verkleinert, was eine wesentliche Abminderung der Ergebnisse annehmen läßt. Das Steuer ist in eigenem Rahmen mit Bolzen und Ringen wie bei Booten und Schiffen eingehängt und wird durch das vorn am Führerstand sichtbare Rad bewegt. Es besteht aus festverbundenen Stahlrohren und Drahtverspannungen mit Seide überzogen. Ein Schlepptau, bemessen nach dem Gewicht des ganzen Schiffs, ist vorgesehen. Mr. Goudron will seinen ersten Aufstieg ungefähr am 22. Juni von Brighton, nahe Liverpool, aus machen und den Mersey zu überfliegen und wieder zurückzukommen versuchen.

H. E. von Holtorp (übersetzt: Neureuther).

Kleinere Mitteilungen.

Neues aus England.

Es ist vorgeschlagen, unter Leitung des »Aeronautical Institute« während des Spätherbstes oder zu Anfang des diesjährigen Winters eine Reihe von Versuchen zu aëronautischen Zwecken bestimmter Schrauben vorzunehmen. Die Versuche werden in London, wahrscheinlich im Crystall-Palast unter Dach in der Weise abgehalten, daß Einwirkung von Veränderungen in Stärke und Richtung von Luftströmungen ferngehalten sind. Die Prüfung der Schrauben wird voraussichtlich in der Art stattfinden, daß sie mit einem Motor verbunden werden, der sich an einem Wagen befindet, sodaß die

Digitized by Google

Schraube diese Vorrichtung, von welcher Kraft und Gewicht bekannt sind, längs Drähten oder Schienen vorwärts treibt. Dieser Lauf soll so weit als möglich gehen und man hofft auf diese Weise wertvolle Kenntnisse über die Schraubenwirkung sicherzustellen, welche auf anderem als diesem unmittelbaren Wege nicht zu erlangen sind.

Es ist beabsichtigt, zuerst nur drehende Schrauben zu prüfen, und die ganze hierzu nötige Vorrichtung, außer den Schrauben selbst, wird durch das «Aeronautical Institute» besorgt. Die Propeller, von denen die meisten von eigentümlichem Bau sein werden, sind durch die Mitglieder des Instituts und andere zu liefern und silberne und Bronce-Medaillen sollen an die Erfinder der erfolgreichsten Schrauben-Muster gegeben werden.

Dr. Barton war Ende April damit beschäftigt, die Ballonhülle seines Luftschiffs mit Luft zu füllen. Es geschieht dies, um eine durchgehende Untersuchung aller Nähte pp. vorzunehmen vor der Füllung mit Wasserstoffgas und der Verbindung mit dem Gondel-Rahmen.

Bei der Versammlung des «Aeronautical Institute» am 20. April 1904 wurde eine Schrift (mit Zeichnung) durch Herrn H. E. von Holtorp vorgetragen über einen neuen leichten Motor mit Innen-Zündung («a new light internal combustion motor»), welcher besonders für Luftschifferzwecke bestimmt ist. Der Vortrag wurde sehr warm aufgenommen und die Erfindung mehrfach durch verschiedene Redner erörtert. Unter diesen waren anwesend Dr. Barton, Präsident des Instituts und Oberst Baden-Powell, Präsident der «Aeronautical Society of Great Britain».

H. E. von Holtorp,
(übersetzt: Neureuther.)

Ballonfahrt Paris-Österreich. Zwei Wiener, Graf Andor Szechenyc und Oberleut. Quoika hatten den von Mallet gebauten Ballon «Exzelsior» (1350 cbm.) zu einer Fahrt von Paris (Platz des Aëro-Clubs in St. Cloud) gegen Osten gewählt. Für Oberleut. Quoika der schon Fahrten von Wien nach Warschau, nach Tilsit, nach Umgebung Belgrads gemacht, handelte es sich nicht um ein Unternehmen neuer Art, doch ist beachtenswert, daß die Fahrt diesmal auf meteorologischer Grundlage beruht. Für die gewählte Zeit war aus Lage und Bewegung des europäischen barometrischen Haupt-Maximums und Minimums und nach den von Amerika erhaltenen Anhaltspunkten über cyklonale Erscheinungen mit Wahrscheinlichkeit West- oder West-Nord-West-Wind für Zentral-Europa anzunehmen. Am 1. April waren diese Luftströmungen bis zu 1000 m festgestellt, für größere Höhen vielfach Nordwinde. Der Ballon war mit gemischter Füllung, Leuchtgas und Wasserstoff, versehen und erhob sich gegen 4 Uhr nachmittags. Über Frankreich voll zog sich die Fahrt zunächst in Höhen zwischen 1000 und 2000 m, dann aber mehrere Stunden als Schleppfahrt in nahezu 100 m Höhe. Dieses hatte das Umreißen von ein paar Schlöten, dann aber das Festklemmen über einem Wald zur Folge. Nur durch Opfern des Taues war Freiheit zu erlangen, was den Ballon auf 4600 m Höhe brachte. Nach allmählicher Senkung kamen 3 Uhr morgens die Vogesen in Sicht und bei eintretendem Südwinde wurde bei Straßburg gelandet. Die Weiterfahrt wurde erst am 5. April nach Besprechung mit Herrn Prof. Hergesell und entschieden eingefallenem Westwind abends 6 Uhr angetreten. Nach längerer Unsichtigkeit konnte gegen ¼ 1 Uhr Regensburg erkannt werden und bald streicht der Ballon nahe über dem Böhmerwald hin, wo trotz Ballastausgabe 3 Uhr früh wieder eine bleibende Verhängung, diesmal während strömenden Regens, eintritt. In dieser Lage wurde der Morgen abgewartet, dann der Ballon zwischen den Bäumen gesenkt und gerissen. Der Landungspunkt lag in der Nähe von Eisenstein. Die neunstündige Fahrt war zeitweise mit 40—50 km per Stunde ausgeführt worden.

K. N.

Aufstellung des K. u. K. Militär-aëronautischen Kurses. In Österreich wird der diesjährige Militär-aëronautische Kurs in der Zeit vom 1. Mai bis 30. September abgehalten. In denselben werden als Frequentanten einberufen: 11 Oberleutnants, 5 Leutnants

Digitized by Google

und 2 Linienschiffsfähnriche. — Als Lehrer werden der Kommandant und die an der Anstalt dauernd kommandierten Offiziere bestimmt.

Das 2. Korpskommando wird ermächtigt, die Feldballonabteilungen in den Monaten Juni und Juli zu je zwei Truppenübungen im Lager zu Bruck an der Leitha nach eigenem Ermessen heranzuziehen. Die Übungen können bis zu 14 Tagen ausgedehnt werden, um gründliche Schulung im Beobachtungsdienst zu ermöglichen.

Für den Kurs werden kommandiert: 45 Mann Festungsartillerie, 40 Mann Pioniere und 5 Mann vom Eisenbahn- und Telegraphenregimente; Bespannung und Fahrmannschaft stellt die Feldartillerie. («Reichswehr», 20. 4. 1904.)

Südwestafrika. Wenn unsere Leser diese Zeitschrift in Händen haben, wird in dem Aufstandsgebiet in Deutsch-Südwestafrika längst ein Detachement des Preußischen Luftschifferbataillons in Tätigkeit sein. Es sind den dortigen Truppenabteilungen 3 fahrbare Stationen der Funkentelegraphie zugeteilt, die mit Drachen, Drachenballons, Gas und allem erforderlichen Material ausgerüstet sind. Unter der Leitung des Oberleutnants Haering, früher Schleswig-Holstein. Inf.-Rgt. Nr. 163, sind herausgegangen die Oberleutnants v. Kleist vom Luftschifferbataillon, Stuhlmann, früher 2. Schles. Feldart.-Rgt. Nr. 42, Leutnant Horn, vormals Eisenbahn-Rgt. II, 4 Unteroffiziere und 27 Mann. Nachdem die Herren am Tage vor dem Abrücken an dem auf dem Gelände des Luftschifferbataillons errichteten Denkmale des bei einer Landung bei Antwerpen verunglückten Hauptmanns Bartsch v. Sigsfeld, dem die militärische Funkentelegraphie ihre jetzigen Erfolge zum größten Teile mit zu verdanken hat, pietätvoll einen Kranz niedergelegt hatten, erfolgte am 29. April mittags die Abreise von Berlin. Unter den Klängen des von einer Militärkapelle gespielten Liedes: «Muß i denn, muß i denn....» nahmen die zurückbleibenden Luftschifferoffiziere herzlichen Abschied von ihren ausziehenden Kameraden. Am 30. April ging der Dampfer «Herzog» mit seiner seltenen Ladung nach Swakopmund in See. Wir aber rufen unseren Sportskameraden ein herzliches «Glück ab» zu.

Der Wiener Aëro-Club hat auf Antrag des Sekretärs der Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus beschlossen, stets am Mittwoch vor dem internationalen Aufstieg, oder wenn ungünstige Witterung vorliegt, am Freitag nach demselben die wissenschaftlichen Auffahrten auszuführen, während die regelmäßige Donnerstagfahrt der Militär-Aëronautischen Anstalt verbleibt. K. N.

Langley's Versuche sollten nach dem Spruch der von der Regierung eingesetzten Kommission von Sachverständigen für wissenschaftliche Apparate zwar mit 150000 Fr. unterstützt werden, doch hat der «Board of Ordnance and Fortifications» zu Washington es abgelehnt, neue Mittel dem bekannten Flugtechniker zur Verfügung zu stellen, indem sie seine bisherigen Versuche nicht als beweisend anerkennen und die Verwendung der Geldmittel zu Versuchen auf einem neuen Weg befürworten. K. N.

Kapitän Unge's Svenske II hat seinen ersten Aufstieg 1. Februar 1904, 10½ Uhr vormittags, in Stockholm gemacht und zwar auf dem Eise zu Idrottsparthen. Wegen Krankheit Unge's führte Graf Hamilton, begleitet von zwei Offizieren. Nach zweistündiger Fahrt wurde nahe der Küste gelandet. (Vergl. Totenschau, Heft 5. D. R.) K. N.

Weltausstellung in St. Louis.

Das unter dem Stellvertreter des Reichskommissars für die Weltausstellung in St. Louis, Oberregierungsrat Dr. Wagner, in Berlin verbliebene Ausstellungsbureau wurde Ende April nach St. Louis verlegt.

Es wird ergebenst ersucht, fortan sämtliche Briefschaften unter der Adresse des Reichskommissars nach

St. Louis, Mo., Lindell Boulevard 4936,

Digitized by Google

zu richten. Zuschriften wegen Übersendung von Beklebezetteln und anderen Begleitpapieren für Ausstellungsgüter sind an Herrn Rechnungsrat Gröning im Reichsamt des Innern in Berlin W., Wilhelmstraße 74, zu richten.

Allen anderen Ländern voraus ist Deutschland sowie das kleine Siam, deren Exhibits so gut wie fertig sind. Großbritannien, Ceylon, Argentinien, Peru und Japan sind zurzeit mit der Errichtung der Fassaden beschäftigt. Mexiko, Brasilien, Ägypten und Honduras haben ebenfalls bereits ihre Vorarbeiten begonnen. (Ende März.)

Der Feuerschutz auf der Weltausstellung in St. Louis hat seit Ende März zugenommen, da die Ausstellung ihr Wasser aus dem Arrowheadsee in der Nähe der Philippinenreservation bezieht. Dieser See enthält 9 Millionen Gallonen. Das aus dem künstlichen See geleitete Wasser führt durch die Kraftstation, wo vierzehn große Worthingtonpumpen vorgesehen worden sind, welche dem Wasser einen Druck von 150 Pfund für den Quadratzoll geben, so daß 1000 Gallonen in der Minute durch vier Schläuche für jede Leitung geliefert werden können. Der Strahl ist stark genug, um die Wandbekleidung abzureißen und das Holzwerk der Ausstellungspavillons niederzubrechen.

Die deutsche Luftschiffahrt auf der Weltausstellung in St. Louis. Der vom Reichskommissar herausgegebene amtliche Katalog des Deutschen Reiches über die Weltausstellung in St. Louis 1904, der im Verlag von Georg Stilke in Berlin erschienen ist, stellt sich als ein Werk von 548 Seiten in eigenartigem germanischen Stil dar. Man möchte den Stil knorrig und kraftvoll bezeichnen im Charakter der deutschen Eichen. Mit dieser Eigenart des Buches ist eine gediegene Vornehmheit verbunden. Es kann sich, kurz gesagt, sehen lassen. Auf Seite 485 wird in Gruppe 77 die Ausstellung des Deutschen Luftschifferverbandes in 6 Nummern aufgeführt. Es sind dies die folgenden, aufgestellt im Gebäude für Verkehrswesen (Palace of Transportation):

3152. Augsburger Verein für Luftschiffahrt. Wandkarte mit eingetragenen Ballonlandungspunkten.

3153. K. von Bassus, München. Apparat für Ballonphotographie. Photogrammetrische Ballonaufnahmen.

3154. Berliner Verein für Luftschiffahrt, Berlin. 1 gebrauchter Luftballon. 1 ausgerüsteter Ballonkorb. 1 Wandkarte mit Ballonlandungspunkten. 1 Atlas mit Fahrtberichten. 2 Verbandsjahrbücher. Die Vereinsführerinstruktion.

3155. Professor S. Finsterwalder, München. Schnittmodelle für Kugelballons. Beschreibung einer neuen Methode für Ballonphotogrammetrie (mit Karte).

3156. H. W. L. Moedebeck, Major, Graudenz. Wissenschaftliche literarische Propaganda zur Förderung der Luftschiffahrt. 7 Bände «Illustrierte Aëronautische Mitteilungen». Gegründet 1897. Verlag K. J. Trübner, Straßburg i. E. Taschenbuch für Flugtechniker und Luftschiffer, 2. Auflage 1904. Verlag Kühl, Berlin.

3157. Münchner Verein für Luftschiffahrt, München. Wandkarte mit eingetragenen Ballonlandungspunkten.

Ferner befinden sich im Gebäude für das Unterrichtswesen (Palace of Education) unter X. Wissenschaftliche Instumente (Mechanik und Optik):

495. Aëronautisches Observatorium des Kgl. Meteorologischen Instituts zu Berlin, Berlin-Reinickendorf-West.

Und endlich sind im Gebäude für freie Künste (Palace of liberal Arts) aufgestellt: Gruppe 19.

1762. Continental-Caoutchouc und Guttapercha Co., Hannover. Gummiballons.

1779. Kgl. Aëronautisches Observatorium bei Berlin. Erforschung der höheren Luftschichten. 5 Drachen. Modell eines Drachenballons nach Parseval-Sigsfeld. Gummiballons. Kabel und Stahldrähte. Registrierapparate für Drachen und Gummi-

Digitized by Google

ballons. Hilfsapparate. Modell einer Kabelwinde. Publikationen. 12 Kurventafeln. Lufttemperatur über Berlin im Jahre 1903.
Unsere Ausstellung ist darnach eine vortrefflich abgerundete und umfassende.

Mit dem Bau des großen Eisenturms für die drahtlose Telegraphie ist auf der Weltausstellung in St. Louis in der zweiten Hälfte des Februar begonnen worden. Dieser ganz aus Eisenkonstruktion bestehende Turm, der 250 Fuß hoch ist, dient als Observatorium, dann aber auch als Station für die drahtlose Telegraphie. Am anderen Ende der Ausstellung befindet sich die zweite Station für drahtlose Telegraphie. Hier sind in einer Entfernung von 200 Fuß zwei eiserne Masten, jeder von 200 Fuß Höhe, errichtet, und zwischen den Masten soll der Apparat für die drahtlose Telegraphie hängen. Es werden Gespräche nicht nur zwischen den beiden Stationen der Ausstellung geführt werden, sondern man hat auch Vorkehrungen getroffen, um vermittelst der drahtlosen Telegraphie mit den weiter entfernten Städten Chicago, Cleveland und Kansas-City zu verkehren.

Eine neue Art des Signalisierens zur See will der Italiener Tullio Giaro mit einer Anzahl patentierter Apparate auf der Weltausstellung in St. Louis vorführen. Er benutzt zum Signalisieren die bisherigen akustischen Mittel der Marine, also Dampfpfeifen, Nebelhörner und Glocken, aber er verbindet diese Signale mit der drahtlosen Telegraphie. Besonders bei Nebel sind die akustischen Signale nur auf kurze Entfernung deutlich wahrnehmbar. Tullio Giaro hat daher Gebe- und Aufnahmeapparate nach Art der drahtlosen Telegraphie hergestellt, durch welche der Schall der akustischen Signale auf sehr weite Entfernung von den Aufnahmeapparaten anderer Schiffe übernommen und die elektrischen Wellen hier wieder in akustische Signale verwandelt werden. So könnten nicht nur bei Nebel die Schiffe auf eine viel weitere Entfernung als jetzt sich gegenseitig über ihren Standpunkt unterrichten und so die höchst gefährlichen Zusammenstöße vermieden werden, sondern die Schiffe könnten auch auf hoher See auf sehr weite Entfernung miteinander in Verbindung treten, und einem in Not befindlichen Schiffe wäre es dann vielleicht möglich, auf eine Entfernung von vielen Meilen Nachrichten zu geben und Hilfe herbeizurufen.

Die große Automobilfahrt zur Weltausstellung in St. Louis, die von der amerikanischen Automobilvereinigung von Newyork aus unternommen werden soll, ist nunmehr gesichert. Es werden gegen hundert Mitglieder von Newyork aus in den letzten Tagen des Juni abfahren und ihren Weg über Pittsburg, Cleveland, Toledo und Chicago nehmen. Unterwegs werden sich ihnen andere, bereits angemeldete Automobilisten mit ihren Maschinen anschließen, so daß man annimmt, daß in der zweiten Woche des Juli 500 Automobilisten am Ende dieser großartigen Fahrt in der Ausstellung eintreffen werden. Hier wird für die Teilnehmer der Fahrt ein großartiger Empfang mit darauffolgendem Fest vorbereitet.

De la Vaulx hat sich wiederholt gegen die mißverständlichen Auffassungen seiner Ballonfahrten über dem Meer ausgesprochen, so bezüglich seiner Fahrt von Toulon mit dem Méditerranéen I gegen den Golf von Lyon, wo ihn der Kreuzer Du Chyala aufnahm. Als er nach 41 Stunden Fahrt landete, sei dies geschehen, weil der Zweck des Versuchs erreicht war, denn er hatte erst 3% Tragkraft verloren und hätte noch 10 Tage über den Wassern schweben können, hatte keinen Ballast verbraucht dank dem Wasserballast-Ausgleicher, die erreichte Ablenkung vom Windstrich betrug 45°, um 15° mehr als angenommen worden war, und die Landung auf einem Schiff war bestimmt zu zeigen, daß solches Manöver ausführbar ist. Bei De la Vaulx tritt immer das Bestreben in den Vordergrund, mit dem runden Ballon soviel als möglich fertig zu bringen. K. N.

Digitized by Google

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Die 14. Vereinsversammlung fand am 9. Mai statt. Der Schatzmeister, Herr Hugo Eckert, eröffnete sie mit der Mitteilung, daß 42 neue Mitglieder zur Aufnahme vorzuschlagen sind, und daß 14 Anteilscheine zur Amortisation des Ballons ausgelost werden. Herr Oberlehrer Dr. Bamler teilt mit, daß das Luftschifferbataillon zu gleicher Zeit sein 20jähriges Bestehen als Luftschiffertruppe feiert. Die Mitglieder des Vereins wissen, daß die Entstehung ihres Vereins und die hervorragende Entwicklung desselben diesem Bataillon zu verdanken ist. Alle Fahrten, die der Verein bisher ausgeführt hat, 32 an Zahl, sind von Offizieren geführt worden, die das Luftschifferbataillon geschult hat. Mit Freude stellt er fest, daß vor einem Jahre eine festliche Versammlung zur Nachfeier der Probefahrt des Ballons «Barmen» getagt hat, die am 2. Mai 1903 stattfand. Am 5. Mai 1904 hat dieser Ballon seine 30. Fahrt gemacht. Die Zahl der in Luftlinie zurückgelegten Kilometer beträgt rund 5200, es hat also jede Fahrt eine mittlere Länge von 173 km gehabt. Die längste Fahrt war die 22., sie führte in 6 Stunden 4 Herren von Cöln nach Brandenburg (440 km). Die größte Höhe wurde bei der 24. Fahrt von Essen aus erreicht, mit 4350 m über N. N., es fuhren dabei 3 Herren mit. Zusammen sind 114 Personen gefahren, darunter 5 Damen. Der Vorstand macht den Vorschlag, im Laufe des Monats Juni ein Sommerfest zu feiern, da sich das Luftschifferbataillon während dieses Monats in Wahn zur Übung aufhält, und er hofft, bei dieser Gelegenheit recht viele Offiziere des Bataillons beim Verein begrüßen zu können.

Über 3 von Essen ausgeführte Fahrten berichtete sodann Herr Dr. Gummert (Essen). Die 27. Fahrt, die am 2. April bei Probstzella endete, ist eine der schönsten Fahrten, die der Ballon geliefert hat, sie führte über die landschaftlich schönsten Teile Mitteldeutschlands. Bei der 28. Fahrt (10. April) herrschte eine mittlere Windgeschwindigkeit von 80 km per Stunde, sodaß sich Abfahrt und Landung etwas schwierig gestalteten. Letztere fand bei Heiligenstadt (Kassel) in einer Lehmgrube statt, war daher etwas feucht. Die 29. Fahrt (16. April) war sanft und sonnig und endete nach 6 Stunden mit sehr glatter Landung bei Winterswyk in Holland. Bei derselben wurden sehr schöne Bilder von Krefeld aufgenommen, die der Versammlung in Lichtbildern vorgeführt wurden. Ebenso sanft war die 30. Fahrt (23. April), die erste, die von Krefeld aus stattfand. Sie endete gleichfalls mit sehr glatter Landung nach 5 ½ Stunden in Pilburg in Holland. Die 31. Fahrt fand am 30. April wieder von Essen aus statt, sie dauerte wegen der starken Bewölkung nur 1 ¾ Stunden und führte bis Wörl. Über die 32. Fahrt, die 30. des Ballons «Barmen», die am 5. Mai von Barmen aus erfolgte, berichtete Herr Dr. Ostertag, der als wissenschaftlicher Beobachter mitgefahren war. Dieselbe erfolgte zuerst über den Wolken, dann aber in Sicht des landschaftlich wunderhübschen Sauerlandes und endete nach 5 ½ Stunden in Frankenberg (Hessen) mit sehr glatter Landung.

Nunmehr erhielt Herr Dr. Bamler das Wort zu seinem Vortrage über «Wolkenbildungen».[1])

Nachdem noch Herr Dr. Gummert, Essen, als Stellvertreter des Fahrtenausschuß-Vorsitzenden in den Vorstand gewählt, und für die Abhaltung des Sommerfestes der 18. oder 25. Juni in Aussicht genommen war, schloß die Versammlung.

Ostdeutscher Verein für Luftschiffahrt.

Nach einer am Himmelfahrtstage stattgefundenen Vorberatung ist am 11. Juni d. J. im Weinrestaurant Seick in Graudenz eine Versammlung durch Einladungskarten berufen worden,

[1]) Wegen Raummangel muß dieser höchst anziehende Vortrag für event. Verwertung zurückgestellt werden. D. R.

Digitized by Google

um über die Frage, ob ein Verein mit aëronautischen Bestrebungen in den deutschen Ostmarken lebensfähig sei, endgültig zu entscheiden. Nach einem einleitenden Vortrage des Herrn Major Moedebeck über die Ziele eines derartigen Vereins wurden die eingeleiteten Maßnahmen für die Vereinsgründung dargelegt und das Ergebnis vorgetragen. Es konnte dabei festgestellt werden, daß sich bereits in so kurzer Zeit ohne ein besonderes aëronautisches Wirken 25 Mitglieder zum Beitritt angemeldet hatten und daß weitere Beitrittserklärungen noch in Aussicht stehen. Die Versammlung der Anwesenden beschloß daher die Begründung des «Ostdeutschen Vereins für Luftschiffahrt» und ernannte einen Vorstand, der sich aus folgenden Herren zusammensetzt: Vorsitzender: Major Moedebeck, Stellvertreter: Erster Bürgermeister Kühnast, I. Schriftführer: Hauptmann Matthes, II. Schriftführer: Baugewerksmeister Kampmann, I. Kassierer: Bankdirektor Strohmann, II. Kassierer: Weinhändler Seick, Bücherwart und Archivar Geheimer Regierungsrat Prof. Dr. Anger, Fahrtenausschuß: Hauptmann v. Krogh und Hauptmann Wehrle.

Mitgliedanmeldungen sind zu richten an den I. Schriftführer Herrn Hauptmann Mattthes, Graudenz, Rhedenerstr. 22, oder an Herrn Weinhändler Seick, Graudenz, Schuhmacherstr. 16.

Personalia.

Durch A. K. O. vom 22. 5. 04 wurde Herr Major **v. Lewinski,** bisher im General-Stab der Kommandantur Posen, als Bataillons-Kommandeur in das Infanterie-Regiment Graf Bülow v. Dennewitz (6. Westfäl.) Nr. 55 versetzt.

Herr Leutnant **v. Kronhelm,** Adjutant im Pos. Feldartillerie-Regiment Nr. 20, hat sich mit Fräulein Elfriede Petzel, Tochter der verw. Frau Rittergutbesitzerin Petzel auf Oborzysk Kreis Kosten, verlobt.

Erzherzog Leopold Salvator ist gelegentlich seines letzten Aufenthalts in Paris auf seinen Wunsch Mitglied des Aëro-Club de France geworden. K. N.

Totenschau.

Marey †. Am 16. Mai starb Professor Etienne Jules Marey, Mitglied des Instituts, Professor am Collège de France, Mitglied der Akademie der Wissenschaften und der Akademie für Medizin sowie Mitglied der ständigen Internationalen Kommission für Luftschiffahrt und des Aéro-Club in Paris. Wir betrauern in seinem Hinscheiden den Verlust eines unserer aëronautischen Heroen. Ihm verdanken wir die volle Erkenntnis, welche heute über die geheimnisvollen Erscheinungen der Fortbewegung aller Wesen auf dem Lande, im Wasser und in der Luft vorliegt. Unter Zuhilfenahme der Augenblicksphotographie ist es ihm gelungen, unsere Anschauungen über alle diese Vorgänge von irrigen Vorstellungen zu befreien. Die Ergebnisse seiner Arbeiten veröffentlichte er in den Werken «Du Mouvement dans les fonctions de la vie», Paris 1868; «La Machine animale, Locomotion terrestre et aérienne», Paris 1882, 2. Auflage 1886, und «Le vol des oiseaux», Paris 1890. Außer diesen Büchern veröffentlichte er noch eine ganze Reihe

Marey-Plaquette von Dr. Paul Richer.[1])

[1]) Der Verleger dieses Kunstwerkes, Graveur H. Godard, (Paris, 37 Quai de l'Horloge, hatte die Güte, uns beide Klischees zur Verfügung zu stellen, wofür wir ihm hier bestens danken.

Digitized by Google

anderer physiologischer Schriften, die ein lediglich medizinisches Interesse besitzen. Wer heute über den Vogelflug befriedigende Auskunft erlangen möchte, kann nur einzig und allein Marey's «Vogelflug» zu Rate ziehen. Die Bedeutung des Verstorbenen für die Flugtechnik, im besonderen für die Aviatik, wird eine bleibende sein für alle Zeiten. Mit dem Berliner Verein für Luftschiffahrt unterhielt er durch Prof. Müllenhoff von 1883 ab Beziehungen, denen es zu verdanken ist, daß unser naturwissenschaftliches Museum in Berlin die sauber hergestellten Wachsmodelle der Flugbewegungen eines Vogels beim Auf- und Niederschlag der Flügel zum Geschenk erhielt.

Marey-Plaquette von Dr. Paul Richer.

Marey wurde am 5. März 1830 zu Beaune geboren. Als Arzt war er im Jahre 1855 der Erfinder der graphischen Methode für die experimentalen Wissenschaften, besonders in der Physiologie und Medizin. Auch hierüber hat er ein größeres Werk veröffentlicht. Er war ferner der Begründer des «freien Laboratoriums für Physiologie», zu dem ein jeder, der Interesse für Physiologie besaß, Zutritt hatte.

Das Begräbnis fand dem Willen des Verstorbenen gemäß sang- und klanglos auf dem Kirchhofe von Père-Lachaise am 19. Mai statt: Die Leiche wurde verbrannt. Marey hat durch seine wertvollen Arbeiten bei Lebzeiten dafür gesorgt, daß er bei uns fortleben wird und wir ihn niemals vergessen werden. Moedebeck.

Der schwedische Ingenieur-Kapitän Eric Unze, bekannt als Erfinder des absonderlich geformten Ballons »Svenske« (I und II) ist in Stockholm gestorben. Er war Mitglied der Commission permanente internationale d'Aéronautique und der Société française de Navigation aérienne. K. N.

Bibliographie und Literaturbericht.

Meteorologie.

R. Aßmann und **A. Berson**: Ergebnisse der Arbeiten am Aëronautischen Observatorium 1. Oktober 1901 bis 31. Dezember 1902. Berlin 1904, XII., 201 S., 1 Taf. Mi. 2 Beilagen, 41 S., 7 Taf. und 20 S., 3 Taf. 4° 24×32 cm [Veröffentlichung des Königl. Preuß. Meteor. Instituts].

In letzter Zeit ist die Meteorologie mit aëronautischem Beobachtungsmaterial reichlich versorgt worden. Nachdem die internationale Kommission das bei ihr angehäufte Material nahezu vollständig bekannt gegeben hat, folgt das Berliner Aëronautische Observatorium mit der Veröffentlichung von 355 Aufstiegen und Freifahrten. Es ist dies der zweite Band, welcher von dem Observatorium herausgegeben wird; gegenüber dem ersten, welcher mit Kurven, Wetterkarten und beschreibendem Text reich ausgestattet war, erscheint der neue vorwiegend als Tabellenwerk, das nur bei den internationalen Aufstiegen und bemannten Fahrten durch ausführlicheren Text unterbrochen ist. Die interessanten Einzelheiten der Ergebnisse liegen somit nicht so offen zutage wie im ersten Bande; für den Fachmann werden aber diese sorgfältig bearbeiteten und geordneten Daten nicht minder wertvoll, für die Benutzung vielleicht sogar angenehmer sein. Die Vorbemerkungen zu den Tabellen enthalten Einzelheiten über den Dienst am

Digitized by Google

Observatorium, über Verbesserung der Instrumente und Drachen und über die Verlegung der Anstalt nach Lindenberg, 60 km südöstlich von Berlin.

Die Publikation ist durch zwei bedeutungsvolle Beilagen bereichert. In der ersten untersucht Dr. Elias die Entstehung und Auflösung des Nebels auf Grund von eigens zu diesem Zwecke ausgeführten Aufstiegen von Drachen und Drachenballons und kommt dabei zu dem Ergebnis, daß die Wirkung der Abkühlung und Ausstrahlung des Bodens für die Nebelbildung fast völlig zurücktritt gegen den Einfluß vertikaler Unterschiede in der Windgeschwindigkeit. Bezüglich weiterer Einzelheiten verweisen wir auf einen Auszug in der Zeitschrift «Das Wetter» **21** (1904), S. 1.

Die zweite Beilage enthält einen von Berson und Elias verfaßten Bericht über Drachenaufstiege auf der Ostsee, den norwegischen Gewässern und dem nördlichen Eismeere (vergl. den Artikel in diesem Jahrgange der «Illustr. Aëron. Mitteil.» S. 130 und 153).

R. Aßmann: Die Temperatur der Luft über Berlin in der Zeit vom 1. Oktober 1902 bis 31. Dezember 1903, dargestellt nach den täglichen Aufstiegen am Aëronautischen Observatorium des Königl. Preuß. Meteor. Instituts. Berlin 1904 (Otto Salle), 3 Bl. Text und eine Tafel, Quer 8°, 25 × 16½ cm.

Diese Veröffentlichung kann als Ergänzung der vorigen betrachtet werden und wird den Empfängern der vorigen Publikation als solche beigegeben. Das kleine Heft enthält in Form eines Leporello-Albums eine 3 m lange Tafel mit graphischen Darstellungen der Höhenlinien gleicher Lufttemperatur von 2 zu 2°, wie sie durch die täglichen Aufstiege der Drachen und Drachenballons erhalten sind. Die Art der Darstellung ist fast dieselbe, wie sie vom Januar 1903 ab regelmäßig in der Zeitschrift «Das Wetter» veröffentlicht wird.

A. L. Rotch: Observations and Investigations made at the Blue Hill Meteorological Observatory, Mars. U. S. A. in the years 1901 and 1902 [annals of Harvard College **43**, Part III] Cambridge 1903, pg. 115–239. 5 Taf., 4°, 25 × 29½ cm.

Von dem Observatorium des Herrn Rotch ist verhältnismäßig lange nichts Zusammenhängendes über Drachenaufstiege veröffentlicht, und es wird dies jetzt nachgeholt in zwei Abhandlungen. Die eine (Verfasser Helm. Clayton) enthält die Resultate des Drachen-Meteorographen und simultaner Ablesungen an der Erde 1897—1902, die zweite (von S. P. Fergusson) behandelt die Drachen und Instrumente, die am Blue-Hill-Observatorium 1897–1902 benutzt worden sind.

Über den großen Wert dieser Veröffentlichung brauchen keine Worte verloren zu werden. Das Blue-Hill-Observatorium ist auf diesem Gebiete so bahnbrechend vorangegangen, und es wird dort so eifrig weiter gearbeitet, daß es genügt, auf diese Arbeiten hinzuweisen. Claytons Untersuchung ist größtenteils in Tabellen zusammengefaßt, Fergusson bringt eine große Menge technischer Einzelheiten über den Drachenbau und die Registrierinstrumente. Von Deutschland sind mancherlei Verbesserungen übernommen, während umgekehrt der Hargrave-Clayton-Drachen in Deutschland zu den beliebtesten Drachenformen gehört.

Der Band enthält auch eine Abhandlung von Rotch selbst über die Wirkung der meteorologischen Zustände auf die Hörbarkeit, in welcher nachgewiesen wird, daß die Einflüsse von Temperatur- und Feuchtigkeitsverteilung nur sekundärer Natur sind und daß die Windrichtung nahezu das einzige ausschlaggebende Moment hierbei ist.

Zum Schluß verdient noch erwähnt zu werden, daß Herr Rotch neuerdings wieder ca. 25 000 Mk. für Ausbau und Verbesserung seines Observatoriums aufgewendet hat.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. August 1904. 8. Heft.

Aëronautik.

La commission permanente internationale d'aéronautique.

Dans sa séance du 27 avril dernier, la commission permanente internationale d'aéronautique a procédé à l'installation de son nouveau bureau composé de MM. le colonel Ch. Renard, président; Hergesell, Chanute, Drziewicki, Marey, lieutenant-colonel Strohl, comte de la Valette, vice-présidents; Surcouf, secrétaire-rapporteur; lieutenant-colonel Espitallier, Guillaume et le chevalier Pesce, secrétaires.

Il est bon de rappeler que cette commission est l'émanation du Congrès international tenu à Paris en 1900. Elle prolonge en quelque sorte l'action de ce Congrès et a pour mission de préparer les prochaines assises internationales de l'aéronautique. S'il est à souhaiter que ces assises soient fréquentes, on ne saurait cependant réunir un congrès internationale que lorsque les progrès réalisés justifient une manifestation aussi solennelle. Un intervalle de cinq à six ans semble nécessaire, et les expositions universelles sont d'ailleurs assez multipliées aujourd'hui, pour qu'on trouve toujours une occasion favorable dans un pareil laps de temps.

En dehors de ce rôle de préparation, la commission permanente s'efforce d'élucider les questions générales intéressant l'aéronautique. Sa méthode de travail consiste à répartir ces questions entre un certain nombre de sous-commissions dont quelques-unes ont déjà pu mener à bien leur tâche. En particulier, la réglementation des concours de ballons a été étudiée avec un grand soin et en mettant à profit l'expérience acquise pendant les concours nombreux et variés qui ont eu lieu à Vincennes, en 1900. Il est essentiel de poser nettement les règles que la prudence impose, et celles qui peuvent rendre les épreuves comparables avec le plus d'équité. Le règlement proposé par la commission p. i. a. fournira un guide sûr aux organisateurs de pareilles manifestations sportives.

Dans l'ordre scientifique, il convient de citer les travaux de la sous-commission du «point en ballon» devant laquelle se dressaient les problèmes techniques les plus difficiles peut-être de la navigation aérienne.

Le marin a, pour déterminer sa position géographique sur le sphéroïde terrestre, des moyens qui font défaut à l'aéronaute. Celui-ci d'ailleurs est forcé de limiter beaucoup le poids des instruments qu'il peut emporter dans sa nacelle.

S'il est relativement facile, avec de bonnes cartes, de suivre sa route tant qu'on reste en vue de terre, il suffit d'un séjour un peut prolongé au milieu ou au-dessus des nuages, à la merci de sautes de vent impossibles à contrôler, pour perdre le fil conducteur quand on est revenu en vue de la terre.

On peut aborder le problème de diverses manières et essayer tout d'abord de reconnaître le terrain, au-dessus duquel plane le ballon, par sa configuration même. Les éléments de cette configuration sont les cours d'eau, routes, chemins de fer, centres habités qui constituent en quelque sorte la physionomie du sol, comme les yeux, le nez, la bouche, les oreilles constituent la physionomie humaine. Les combinaisons de ces éléments entre eux sont évidemment fort nombreuses; mais on peut néanmoins les cataloguer, les classer, comme on le fait pour les mensurations anthropologiques, c'est-à-dire qu'il est possible de décrire une position topographique au moyen d'une fiche signalétique, analogue à la fiche anthropométrique qui rend tant de services dans l'identification des malfaiteurs.

Digitized by Google

Il est rare que, dans un rayon de quelques kilomètres, on ne puisse trouver une position caractéristique (un confluent de rivière, un nœud de chemin de fer, par exemple) et si l'on possédait la collection des fiches topométriques de toute la région, on conçoit que, sans même avoir de carte, il serait possible d'identifier la position du ballon.

Telle est la méthode imaginée par le Comte de la Valette, sous le nom de «Topomensie». Elle est fort ingénieuse et, en voyant avec quelle facilité on fait des recherches parmi des fiches de cette nature, on s'assure que l'aéronaute y trouverait une aide précieuse; mais l'application de cette méthode suppose que le pilote aérien emportera dans sa nacelle un petit livre contenant, sous forme de répertoire méthodique, la collection complète des fiches nécessaires pour toute la superficie abordable par le ballon, et l'établissement de ce répertoire nécessiterait un travail considérable qui ne pourrait s'accomplir rapidement qu'avec de nombreux opérateurs, au prix d'une dépense assez grande, à moins que l'on ait la chance de rencontrer des collaborateurs aussi désintéressés que dévoués.

Il faut espérer qu'il en sera ainsi et que les fiches topomensiques se constitueront méthodiquement et peu à peu; mais la détermination astronomique du point n'en constitue pas moins la solution générale du problème, et il importe, alors que la navigation aérienne et les ascensions à grande distance tendent à se développer de plus en plus, de mettre entre les mains de l'aéronaute les moyens de déterminer sa position dans l'espace par les moyens astronomiques.

Il faut que les observations soient faciles à faire, car tout pilote aérien n'est pas doublé d'un astronome. En outre la nature même de l'observatoire dont il dispose lui crée des difficultés spéciales et malaisées à vaincre. Même en air calme, la nacelle d'un ballon oscille sans cesse sous les moindres mouvements de ses passagers et tourne au gré des remous de l'air. Les instruments enfin doivent être peu encombrants et maniables à la main.

Ce sont toutes ces difficultés — et bien d'autres encore — que la sous-commission nommée par la commission permanente avait à écarter et pour cela, après avoir posé les méthodes générales qui dominent la question, il était de toute nécessité de créer de toutes pièces des instruments appropriés aux conditions nouvelles où l'opérateur se trouve placé.

Nous sommes heureux d'annoncer que les recherches poursuivies en particulier par M. Favé, ingénieur-hydrographe en chef de la marine française et M. Carpentier, le constructeur bien connu de tout d'appareils de précision ont abouti et ces deux savants ont pu présenter récemment à la société de physique et à l'Académie des sciences un groupe d'instruments aussi ingénieux qu'efficaces.

On sait que, pour déterminer la position d'un point de l'espace, il s'agit soit de le rattacher angulairement à plusieurs astres, soit de relever de ce point la hauteur angulaire d'un seul astre en même temps que l'angle azimuthal. C'est cette dernière méthode qui peut être le mieux appliquée en ballon et aussi bien le jour que la nuit. Or elle nécessite deux genres d'instruments: une boussole donnant les azimuths et un appareil mesurant la hauteur de l'astre au-dessus de l'horizon.

Ces deux genres d'instruments comportent des équipages mobiles de faible inertie (aiguilles aimantées, pendules etc.) qui, écartés de leur position d'équilibre, n'y reviennent que par de longues oscillations. On sait combien, sur une boussole, les observations sont lentes, peu précises, pénibles et parfois même impossibles, par la difficulté d'amortir le mouvement de l'aiguille ou de la Rose qui sert aux mesures.

C'est à établir un amortisseur simple et efficace que MM. Favé et Carpentier se sont tout d'abord appliqués.

Dans une boussole de tangentes, décrite en 1843, Joule utilisait comme amortisseur énergique le frottement d'une tige de verre sur l'air; mais le procédé ne put recevoir d'autres applications à cause de la faible quantité d'énergie qu'un seul fil permet de dissiper.

Digitized by Google

Les Ingénieurs français sont arrivés au contraire à une solution satisfaisante et d'une application beaucoup plus générale, en attelant un nombre suffisant de fils amortisseurs ou mobile à freiner et en les disposant comme des rayons autour de l'axe ou du centre de rotation de ce mobile. Ces fils, ainsi fixés par une de leurs extrémités, constituent des sortes d'étoiles qui peuvent être planes ou constituer une véritable houppe que les auteurs comparent aux parachutes en aigrettes dont la nature a doté certaines graines pour leur permettre de se soutenir dans l'air et d'aller au loin propager les espèces.

En intéressant un grand volume d'air, ces amortisseurs en aigrettes éteignent les oscillations sans qu'il soit nécessaire de réduire le mobile à une masse insignifiante.

Ce résultat n'a pas été atteint sans toute une série d'expériences délicates et laborieuses grâce auxquelles MM. Favé et Carpentier ont pu établir la loi du phénomène, les conditions du maximum de rendement et *l'influence du voisinage* sur l'entrainement de l'air. Il faut entendre par là que les fils ne sauraient être indéfiniment rapprochés les uns des autres: à la limite, où ils seraient accolés et constitueraient un véritable disque, ce disque se déplacerait dans l'air sans produire aucun amortissement; de même, il ne faut pas que leur extrémité libre soit trop rapprochée de la paroi fixe de l'instrument.

Les fils de verre employés sont extrêmement ténus — une faible fraction de millimètre.

Le même procédé d'amortissement s'applique à l'instrument mesurant la hauteur de l'astre pour lequel MM. Favé et Carpentier sont revenus à l'antique astrolabe des vieux navigateurs. Les appareils actuellement en usage exigent, en effet, qu'on puisse observer l'horizon. C'est chose facile en mer; à leur tour, les astronomes de terre ferme substituent à l'horizon marin un horizon artificiel facile à constituer au moyen d'une nappe de mercure; mais aucun de ces deux moyens n'est à la disposition de l'aéronaute et il est naturel alors de substituer à l'horizontale fixe, une verticale donnée par un fil à plomb; toutefois, c'est à la condition qu'on s'opposera aux oscillations pendulaires de ce fil à plomb: d'où l'intervention de l'amortisseur.

L'appareil est constitué essentiellement par une aiguille pendante en fil de verre, suspendue à un axe de rotation sur pivots durs et terminée, en guise de masse pendulaire, par une simple perle qui n'a pas même 1 millimètre de diamètre. Dans le plan d'oscillation de cette aiguille — c'est-à-dire dans le plan vertical normal à l'axe de rotation — une véritable roue formée d'un cercle et de nombreux rayons en fils de verre extrêmement ténus, constitue l'amortisseur dont l'efficacité est telle que malgré les mouvements brusques auxquels on soumet l'instrument, l'aiguille reste imperturbablement sur la verticale ou y revient instantanément.

Le tout est monté dans un cadre métallique gradué. Une combinaison de lunette et de miroir permet de superposer, dans la visée, l'astre et l'image de la division sur laquelle le pendule est arrêté et qui indique la hauteur de l'astre.

Tels sont les nouveaux instruments dont l'aéronautique pourra tirer un excellent parti, en même temps qu'ils rendront les plus grands services à la navigation maritime et à la topographie. Ce n'en est pas moins à la navigation aérienne que revient le mérite d'avoir provoqué la solution du problème. Déjà la météorologie était redevable à l'aéronautique d'une poussée vigoureuse à laquelle l'Allemagne, en particulier, a pris une part active et féconde.

C'est ainsi que ce rameau nouveau de la Science pousse rapidement à côté des branches anciennes, en leur rendant le service de leur infuser un peu de sa jeune sève.

G. E.

H. Hervés neue Apparate.

Graf de la Vaulx und Henry Hervé verfolgen planmäßig die Durchführung ihrer Luft- und Seeschiffahrts-Versuche, deren erster bereits abge-

Digitized by Google

schlossener Teil den Zweck verfolgte, die gleichmäßige Höhen-Einhaltung und die teilweise Ablenkung eines Kugelballons bei Verbindung mit der Meeresfläche zu erproben. Die Genannten sind im Begriff, den zweiten Teil ihres Versuchsplanes in Angriff zu nehmen, indem sie eine Triebkraft und eine Treibschraube anwenden, geeignet, die Bewegung des Ballons zu beschleunigen und eine immer größere Ablenkung zu ermöglichen. Es handelt sich dabei noch nicht um unbeschränkte Beherrschung der Bewegungsrichtung, und die Treibschraube, welche versucht werden soll, hat nicht die Bestimmung, dem Ballon eine größere Eigengeschwindigkeit als 3—3,5 m zu erteilen. Man kann nicht genug hervorheben, daß es sich trotzdem um Versuche und Erprobungen handelt, denen hohe wissenschaftliche Bedeutung zukommt. Die Vorrichtungen sind gegenwärtig vollkommen durchgearbeitet und fertig gestellt. H. Hervé hat sie an der Gondel des «Méditerranéen» in seiner Halle der Plaine-St.-Denis in Paris angebracht, um ihren Gang und ihre Wirkung zu untersuchen. Diese Vorrichtungen umfassen einen Motor von ungefähr 20 Pferdekräften mit 2 Zylindern, System Gobron. Derselbe ist besonders stark gebaut und man war nicht bestrebt, ihn übermäßig zu erleichtern. Er dient dazu, durch eine biegsame Achse sowohl die 3 Winden zur Handhabung des «Stabilisateurs» und des «Deviateurs» als auch eine Treibschraube in Bewegung zu setzen. Diese «Lamellaire» genannte Schraube ist von ganz neuer Bauart, die wir Hervé verdanken. Es ist eine Schraube mit 2 Armen. Jeder Arm besteht aus 2 schraubenartig geformten Streifen («lames»), welche staffelartig hintereinander stehen, dem selben Grundgedanken entsprechend, der zur Anordnung des Deviateurs führte. Die beiden so benachbarten Streifen sind durch quer gelegte Fachwände mit zur Schraubenachse konzentrischer Biegung verbunden, welche daher während der Bewegung keinerlei Luftwiderstand bieten. Das ganze bildet so eine Art röhrenförmige Büchse von außerordentlicher Festigkeit, wodurch es möglich wurde, leichtes dünnes Aluminiumblech dazu zu verwenden. Die Schraubenstreifen durchdringen so die Luft mit ihrem sehr verringerten Querschnitt und der Nebenwiderstand der Luft gegen die Durchschneidung ist ein sehr schwacher. Diese Art der Ausführung gestattet, außerdem der Schraube eine große Ausdehnung zu geben, welche 7,3 m bei dem ausgeführten Modell erreicht. Die wirkende Länge jedes Flügels beträgt 2,4 m, die Breite an der Grundlinie 0,45 m und am Scheidelende 0,35 m, also im Mittel 0,4 m. Der Halbmesser des Wendungskreises ist 2,6 m. Bei den Versuchen bezüglich Leistung kann übrigens der Steigungswinkel je nach der gestellten Aufgabe geändert werden. Der Winkel von 6° ist der günstigste für Verwendung als Hubschraube, nämlich für Versuche am festen Punkt. Für Verwendung als Treibschraube steigt der Winkel auf 12°. Die Winkelgeschwindigkeit von 132 Umdrehungen per Minute ergibt eine tangentiale Umfangsgeschwindigkeit von 50,7 m, die an der Schraubenachse geleistete Arbeit ist 18 Pferdestärken groß und der Hub am festen Punkt erreicht 180 Kilo, somit 10 Kilo per Pferdekraft.

Digitized by Google

Die Schraube allein wiegt 80 Kilo und mit der Welle, der Transmissionsscheibe und Bremse 105 Kilo. Die Motor- und Schraubenvorrichtungen sind auf einem beweglichen Rahmen außerhalb der Gondel angebracht. Ihr Gewicht ist auf der anderen Gondelseite durch die Stabilisations- und Ablenkungs-Apparate ausgeglichen. Eine eigentümliche Einrichtung für Kühlung des Motors ist erwähnenswert: Außer der Kühlung durch Wasserumspülung besteht eine zellenförmige Strahlungsoberfläche. Die Luft, welche an dieser vorbeistreichend auf sehr hohe Temperatur gebracht wird, kann nach Belieben durch den Ventilator in das Ballonet geschafft werden. Man hat so das Mittel, das Ballonet mit warmer Luft zu füllen, deren geringe Dichte bis zu gewissem Grade die Auftriebsverluste auszugleichen gestattet.

G. Espitallier (übersetzt K. N.).

Über Sauerstoffinhalationen bei Hochfahrten.

Von **Bernh. Dräger,** Ingenieur. Lübeck.

Angeregt durch einen Aufsatz «Zur Physiologie der Hochfahrten» von Hermann Ritter Schrötter von Kristelli in der «Illustrierten Aëronautischen Mitteilung» und durch einen Briefwechsel mit Dr. Guglielminetti, Paris, über die Bergkrankheit, wobei es sich in beiden Fällen in der Hauptsache um die physiologische Bedeutung der Sauerstoffinhalation beim Eindringen in die höheren Luftschichten handelt, gestatte ich mir, diese wichtige Frage einmal von der technischen Seite zu beleuchten.

Die für die Sauerstofftherapie in Verkehr befindlichen Sauerstoffinhalationsapparate haben ohne Ausnahme zur stillschweigenden Voraussetzung, daß sie an der Erdoberfläche, d. h. bei 1 Atm. Gegendruck benutzt werden. Die älteren Apparate für diesen Zweck bestehen in der Hauptsache aus einem großen Gummiballon, mit welchem irgend eine Atmungsmaske in Verbindung steht. Die Füllung dieses Ballons wird von Zeit zu Zeit durch Öffnen des Sauerstoffzylinders erneuert. Die neueren Apparate arbeiten mit Hilfe eines sorgfältig konstruierten Reduzierventils und einer darin befindlichen Dosierungsdüse automatisch. Sie lassen z. B. in jeder Minute 3 Liter Sauerstoff in einen sogenannten Sparbeutel ausströmen, aus dem die atmende mit ihm durch Schlauch und Maske verbundene Lunge den Sauerstoff den Atemzügen entsprechend stoßweise herauszieht. Beide Apparate, die an der Erdoberfläche korrekt arbeiten, müssen, wenn sie in höheren Luftschichten gebraucht werden, besondere Eigentümlichkeiten zeigen. Wir wollen uns nur mit der letztgenannten Type befassen, da für die Ballonhochfahrten und für Bergbesteigungen nur der automatisch arbeitende Apparat in Betracht kommt, und wir wollen annehmen, daß er mit einem Sauerstoffzylinder von 10 Liter kubischem Inhalt verbunden ist. Dieser Zylinder enthält, solange der Apparat an der Erdoberfläche bei normalem Barometerstand benutzt wird, bei 100 Atm. Druck 1000 Liter Sauerstoff. Wenn die Dosierung des Apparates auf 3 Liter pro Minute einreguliert ist, so würde dieser Sauer-

Digitized by Google

stoffvorrat 333 Minuten oder 5 Stunden und 33 Minuten ausreichen. Der Arbeitsdruck des Druckreduzierventils, welcher die Dosierung von 3 Liter bewirkt, beträgt absolut 1¼ Atm., also nach Abzug von 1 Atm. Gegendruck ¼ Atm. Wir steigen mit einem solchen Apparat hoch und wollen untersuchen, welche Veränderung mit der Wirkung des Apparates vor sich geht. Durch dankenswerte Mitteilungen der Herren Dr. Schrötter, Prof. Berson und Dr. Guglielminetti bin ich in der Lage, die Barometer-Luftdruckwerte für die verschiedenen Höhen über der Erdoberfläche wie folgt einzusetzen:

Höhe	Barometer	Atmosphäre
0 m	760	1 Atm.
3000 »	524	ca. ¾ Atm.
6000 »	361	» ½ »
11 000 »	194	» ¼ »

Wir nehmen vorerst an, daß wir uns in einer Höhe von 3000 m befinden. Falls der Zylinderinhalt in dieser Höhe frei gelassen würde, so würde er infolge der geringeren Luftdichte, welche nur ¾ so groß ist wie auf der Erdoberfläche, etwa in runder Zahl 1500 Liter Raum einnehmen gegen 1000 Liter auf der Erdoberfläche. Die Temperaturunterschiede in diesen und späteren Berechnungen werden aus dem am Ende angegebenen Grunde nicht berücksichtigt. Die Dosierung von 3 Liter würde also bereits 4,5 Liter betragen. Außerdem findet eine Liter-Vermehrung der Dosierung durch den größeren Überdruck, der jetzt im Druckreduzierventil herrscht, statt. Auf der Erdoberfläche hatten wir 1¼ — 1 Atm. = ¼ Atm. Arbeitsdruck, hier haben wir 1¼ — ¾ Atm. = ½ Atm. Über- oder Arbeitsdruck. Dadurch wird natürlich die Dosierung erheblich energischer arbeiten und theoretisch, ohne Rücksicht auf größere Reibung, gibt der Apparat nicht nur 4,5 Liter, sondern zweimal so viel, also bereits 9 Liter Sauerstoff in der Minute.

Wir steigen höher und gelangen auf 6000 m über der Erdoberfläche. Der Luftdruck beträgt hier nur die Hälfte des Luftdrucks der Erdoberfläche, infolgedessen würden die ursprünglich dosierten 3 Liter hier infolge der Expansion einen Raum von 6 Liter einnehmen. Da aber auch die Berechnung des Über- oder Arbeitsdruckes sich weiter in 1¼ — ½ = ¾ Atm. geändert hat, so wird das Quantum noch um das dreifache vermehrt, der Apparat würde also schon 18 Liter Sauerstoff pro Minute dosieren.

Endlich erreichen wir eine Höhe von 11 000 m, die Region, wo der Apparat seine schätzenswerten Dienste erst recht entfalten sollte. In dieser Höhe herrscht ein Barometerstand von nur 194 mm Quecksilbersäule = ca. ¼ Atm. Aus den ursprünglich dosierten 3 Litern werden hier infolge der vierfach größeren Expansion 12 Liter, und durch den noch mehr vergrößerten Über- oder Arbeitsdruck im Druckreduzierventil, 1¼ — ¼ = 1 Atm.,

Digitized by Google

wird das Dosierungsquantum hier um das vierfache vermehrt, wodurch sich eine totale Ausströmungsmenge von 48 Liter Sauerstoff pro Minute ergibt.

In der höchsten Region soll noch untersucht werden, wie lange ein Quantum Sauerstoff in einem Zylinder von 10 Liter kubischem Inhalt mit 100 Atm. Spannung in Verbindung mit dem Apparat ausreicht. Frei gelassen würde das vorrätige Sauerstoffquantum einen Raum von 4000 Liter einnehmen, wobei allerdings auf die niedrige Temperatur keine Rücksicht genommen ist. Es ergibt sich, wenn man die soeben gefundene Dosierungsmenge pro Minute in diese Zahl hineindividiert, leider die traurige Tatsache, daß diese große Menge Sauerstoff nur für 83 Minuten Atmungsdauer ausreicht. Die Berücksichtigung der niedrigeren Temperatur würde an diesem Resultat selbst nichts ändern. Wir ziehen also aus unserer Untersuchung die Folgerung, daß der mitgenommene Atmungsapparat, der auf der Erdoberfläche gute Dienste leisten mag, für Hochfahrten als völlig ungeeignet bezeichnet werden muß. Gleichzeitig ziehen wir aber auch nützliche Grundsätze aus dieser Versuchsfahrt, welche für die Konstruktion eines wirklich geeigneten Sauerstoffatmungsapparates als Grundbedingungen aufgestellt werden müssen. Diese sind folgende:

Wenn wir annehmen, daß eine Dosierung von 3 Liter Sauerstoff pro Minute ausreichend ist, so ist es unnötig, daß der Apparat bereits auf der Erdoberfläche 3 Liter dosiert, sondern diese Menge wird erst in einer Höhe von 6000 m erforderlich sein, denn vorher dürfte der Apparat kaum benutzt werden. Deshalb wollen wir den neu zu konstruierenden Apparat mit einer Dosierung ausrüsten, welche auf der Erdoberfläche nur die Hälfte von 3 Liter bewirkt, dann würden wir infolge der Expansion des Sauerstoffs in einer Höhe von ca. 6000 m = ca. ½ Atm. Luftdruck normal mit Sauerstoff versorgt, und in einer Höhe von 11 000 m = ca. ¼ Atm. Luftdruck mit dem doppelten Quantum, also mit 6 Liter Sauerstoff. Dabei ist Voraussetzung, daß die Dosierung durch keine anderen Faktoren wesentlich beeinträchtigt werden kann. Es muß also unser Bestreben sein, das Verhältnis von absolutem Druck im Druckreduzierventil minus Gegendruck = Über- oder Arbeitsdruck möglichst konstant zu gestalten. Diese Aufgabe wird dadurch genügend gelöst, daß man das Druckreduzierventil und die zugehörige Dosierungseinrichtung für einen hohen Arbeitsdruck von etwa 5 bis 10 Atm. einrichtet. Nehmen wir z. B. einen Arbeitsdruck von 8 Atm. an, dann hätten wir auf der Erdoberfläche nach Abzug von 1 Atm. Gegendruck einen Überdruck von 7 Atm., der für die Arbeitsleistung der Dosierungseinrichtung bestimmend ist. Bei einer Höhe von 6000 m hätten wir nach Abzug von ½ Atm. Gegendruck einen Überdruck von 7½ Atm., und in einer Höhe von 11 000 m verbleibt nach Abzug von ¼ Atm. Gegendruck ein Überdruck von 7¾ Atm. Es ist also der Arbeits- oder Überdruck von 7 auf 7¾ Atm. angewachsen und die Steigerung der Dosierungseinrichtung beträgt nur etwa den neunten Teil der ursprünglichen Leistung. Der Apparat würde in einer Höhe von 11000 m fast 7 Liter pro Minute effektiv abgeben und ein unter 100 Atm.

Digitized by Google

Druck in einem 10 Liter-Zylinder befindliches Sauerstoffquantum würde 597 Minuten, also fast 10 Stunden lang zur Atmung ausreichen. (10 × 100 = 1000 Liter bei 1 Atm. = 4000 Liter bei ¼ Atm.)

Ob der von mir eingesetzte Wert von 3 Liter Sauerstoff in einer Höhe von 6000 m und von 6,7 Liter Sauerstoff in einer Höhe von 11 000 m ausreichend ist, vermag nur die Praxis zu entscheiden. Selbstverständlich bestehen keine Schwierigkeiten, die Dosierungseinrichtung so einzustellen, daß in einer Höhe von 11 000 m etwa 10 Liter Sauerstoff, die P. Bert für notwendig erachtet, ausströmen.

Der soeben skizzierte neue Sauerstoffinhalationsapparat besitzt noch den schätzenswerten Vorteil, daß das Luftgemisch, welches der Luftschiffer zur Atmung bekommt, desto hochprozentiger an Sauerstoff wird, je höher der Ballon steigt. Das Fassungsvermögen der Lungen ist in tieferen und höheren Luftschichten gleich; wie wir nun gefunden haben, sind in der minutlich eingeatmeten Luftmenge in einer Höhe von 6000 m 3 Liter Sauerstoff und in einer Höhe von 11 000 m jedoch 6,7 Liter Sauerstoff enthalten; eine Steigerung der Anreicherung, wie sie besser nicht erwünscht werden kann.

Die Temperaturunterschiede bei den angegebenen Volumberechnungen sind aus dem Grunde nicht berücksichtigt worden, weil angenommen werden kann, daß das Sauerstoffgas in der Lunge auch in den höchsten Luftschichten annähernd auf die gleiche Temperatur erwärmt wird wie beim Gebrauch des Apparates zu ebener Erde. Nicht die Temperatur des Gases im Sparbeutel ist für das Volumen ausschlaggebend, sondern die des menschlichen Körpers.

Aëronautische Meteorologie und Physik der Atmosphäre.

Drachenaufstiege in den Tropen.

Von **H. Elias.**

Das Land der unbegrenzten Möglichkeiten hat auch diese möglich gemacht. Schon seit Jahren bemühte man sich in Deutschland, die Mittel für eine Expedition zusammenzubringen, welche die Atmosphäre über den Tropen erforschen soll. Oft schien es, als ob reiche Gönner oder der Staat diesem Plan, welcher eine der ersten Fragen der Meteorologie mit einem Schlage beantworten könnte, zur Verwirklichung verhelfen würden, jedesmal jedoch zerschlugen sich die Verhandlungen. Amerika hat hierin den Ruhm, eine wissenschaftliche Frage, wenn auch nicht beantwortet, so doch deren Beantwortung versucht zu haben. Die 5 Drachenaufstiege auf den Bahama-Inseln, über welche Olliver L. Fassig in der Monthly Weather Review vom Dezember 1903 berichtet, werden unsere Ansichten über die Verteilung der Temperatur und Feuchtigkeit in niedrigen Breiten zwar weder umstoßen noch klären, sie geben aber, und das ist das wichtige dabei, positive

Digitized by Google

Kenntnis über ein Gebiet, auf dem wir bisher nur auf Vermutungen angewiesen waren.

Am 1. Juni 1903 verließ eine Expedition, die von der Geographischen Gesellschaft in Baltimore ausgerüstet war, diese Stadt. Ein Zweimast-Schooner sollte einen Stab von 25 Gelehrten nach den Bahama-Inseln führen, um diese in geographischer, meteorologischer, zoologischer und botanischer Hinsicht zu durchforschen. Mitgegeben war außerdem eine vollständige Einrichtung für Drachenaufstiege, bestehend aus dem am Weather-Bureau der Vereinigten Staaten gebräuchlichen Material, nämlich aus einer Handwinde, zwei Drachen verschiedener Größe, einem Marvinschen Registrierapparat und Nephoskop, und für die Beobachtungen am Auflaßpunkte aus Registrierapparaten für Druck, Temperatur und Feuchtigkeit, abgesehen von Thermometer und Barometer für direkte Ablesung. Mit der Ausführung der Beobachtungen war Olliver L. Fassig betraut. Erst am 15. Juni erreichte das Schiff infolge niedriger Winde sein Ziel. Die Station wurde bei Nassau auf Providence unter 25 ° nördl. B. und 77 ° 30′ westl. Länge eingerichtet. Ein Probeaufstieg wurde am 27. Juni auf 330 m gemacht, dagegen gelang es am 1. Juli, den Apparat 7 Stunden, von 10h a. m. bis 5 p. m., in der Luft zu halten. Die Maximalhöhe betrug nur 800 m, wofür weder das Material noch der den Aufstieg Ausführende verantwortlich gemacht werden kann; es zeigte sich nämlich auch bei den beiden folgenden Aufstiegen, die 770, bezw. 1175 m Höhe erreichten, daß der Wind in der Höhe bedeutend an Stärke abnahm. Um zum Schluß einmal eine größere Höhe zu gewinnen, sollte ein Dampfer gechartert werden, der durch seine Bewegung den fehlenden Wind ersetzen würde. Die Wahl lag zwischen einem großen Dampfer, der die reguläre Verbindung zwischen New-York und Havana machte und für den ein enormer Preis gefordert wurde, und einem kleinen Boot, das Fährdienste leistete. Man entschied sich für das letztere, trotzdem es nur 5—6 Knoten laufen konnte. Am 6. Juli, einen Tag vor der Abreise, gelang es denn auch, wieder auf 1173 m Höhe zu kommen.

Die wissenschaftlichen Resultate lassen sich zusammenfassen in der Konstatierung einer Temperaturabnahme von 1.82° in den untersten 150 m, von 0.71 zwischen 150 und 500, 0.86 von 500 bis 1000 und 0.75 von 1000 bis 1200, die Feuchtigkeit nahm dauernd zu und der Wind im allgemeinen ab.

Wie schon gesagt, hat Amerika den Ruhm, in diesem Zweige der Meteorologie vorangegangen zu sein. Sollte sich in Deutschland, das sonst gerade von der Neuen Welt als Land, in dem man die Wissenschaft pflegt, mit an die erste Stelle gestellt wird, das als erstes von allen Ländern ein staatliches aëronautisches Observatorium besitzt und in der wissenschaftlichen Luftschiffahrt entschieden allen Nationen voran ist, sollten sich hier wirklich nicht die 50 000 Mk. aufbringen lassen, die eine Expedition erfordert, welche eine bestimmte, höchst wichtige meteorologische Frage mit Sicherheit beantworten kann?

Digitized by Google

Der Drachenaufstieg vom 25. März 1904 am aëronautischen Observatorium Berlin.[1])

Von **H. Wegener.**

Am 25. März gelang es, am aëronautischen Observatorium mit einem Drachenaufstieg eine Höhe von 5080 m zu erreichen und somit die größte bisher auf deutschem Boden mit Drachen erreichte Höhe von 4800 m (aër. Observat., 6. Dez. 1902) wesentlich zu überschreiten.

Zur Zeit, als die größte Höhe erreicht wurde, befanden sich insgesamt 6 Drachen in der Luft, mit einer Tragfläche von 28 qm (Apparat-Drachen 7 qm, 1., 2., 3. und 4. Hilfsdrachen je 4 qm und 5. Hilfsdrachen 5 qm). Von diesen 6 Drachen, in deren oberstem sich der Registrier-Apparat, wie üblich, befand, waren innerhalb 2 Stunden 12300 m Draht in die Luft hinaus getragen worden. Als mit dem Wiederaufwinden des Drahtes begonnen wurde, stieg der Zug, den die Drachen auf den Draht ausübten, auf 150 kg; nachdem jedoch schon 2300 m wieder aufgewickelt waren, und der Zug auf 120 kg zurückgesunken war, riß der Draht, der eine nominelle Bruchfestigkeit von 200 kg besitzt, unerwartet an einer offenbar früher schadhaft gewordenen Stelle in dem Augenblick, als diese Stelle durch das Aufwickeln eine Biegung erfuhr.

Die obersten Drachen waren während des Aufstiegs als schneeweiße Punkte auf dem wolkenlosen, blauen Himmel mit dem Fernglas zu verfolgen gewesen, während die unteren durch den Dunst verdeckt wurden; in dem Augenblick, als der Abriß erfolgte, setzte sich die ganze Kette von 5 Drachen mit ihren 10000 m Draht in Bewegung und verschwand schnell in nord-nord-westlicher Richtung.

Die Art und Weise, wie sich die nun folgende Auflösung der Kette vollzog, geht aus der Lage hervor, in der die Trümmer des Aufstiegs gefunden wurden.

Mit dem Winde davontreibend, während das freie Drahtende auf dem Boden nachschleifte, wanderte die Kette unter allmählichem Niedersinken auf Tegel zu. Innerhalb des Ortes Tegel setzte der unterste Hilfsdrachen auf, wurde am Seeufer entlang geschleift und verfing sich schließlich in einer Baumkrone, indem er so den Aufstieg fesselte. Der Kraft aber, mit welcher die nun wieder hochsegelnde Drachenkette sich zu befreien suchte, war der Kabel, vermittelst dessen der gelandete Hilfsdrachen mit dem Draht verbunden war, nicht gewachsen, es riß und die befreite Drachenkette segelte ohne den gelandeten Drachen weiter.

Bald indessen, im Tegeler Forst, verwickelte sich das frei nachschleifende Drahtende in den Bäumen; die Drachen stiegen wieder an und zerrissen diesmal den Draht dicht unterhalb des letzten Drachens. Die weiter treibende Kette sank nun wieder nieder, bis der unterste Hilfsdrachen im Gehölz östlich der Havel, bei Stolper Ziegelei, auf den Baumkronen aufsetzte, durch dieselben hindurch fiel und sich auf diese Weise fest machte. Die wieder ansegelnde Drachenkette zog den Draht aus der Klemme heraus, mit welcher das Kabel des gelandeten Drachens am Draht befestigt war und trieb weiter.

Die nunmehr noch übrig gebliebenen 3 Drachen mit 6500 m Draht passierten, abwechselnd sich festmachend und dabei ansegelnd, und sich losreißend und hierauf unter Niedersinken weiterfliegend, die Havel, das Gehölz westlich derselben, den Ort Velten und das Gelände nördlich desselben, die Forst Neu-Holland, das Kremmener Luch und kamen so schließlich zur Kremmener Bahn. Hier wurde der nachschleifende Draht von der Lokomotive des Nachmittagszuges gefaßt, eine Strecke mitgenommen und schließlich zerrissen. Der Aufstieg verankerte sich von neuem an der Windmühle von Beetz. Als sich indessen in den quer über den Weg gespannten Draht die Pferde eines herrschaftlichen Kutschwagens verwickelten, wurde die Kette von neuem befreit, da dem Kutscher nichts übrig blieb, als den Draht zu durchschneiden. Wieder sanken die

[1]) Vom Verfasser gekürzt nach: »Das Wetter«, 1904, Nr. 4.

Digitized by Google

Drachen weiter fliegend nieder, bis der unterste aufsetzte; er wurde eine Zeitlang über das Kammerluch geschleift und verankerte sich schließlich im Nord-West-Rand des Luchs. Damit hatten die Wanderungen der Drachen ihr Ende gefunden; die nunmehr noch oben befindlichen 2 Drachen mit 4000 m Draht vermochten sich bei dem abflauenden Wind nicht mehr los zu reißen, sie blieben in der Luft stehen, angestaunt von den Bewohnern der umliegenden Dörfer, bis sie am Sonntag früh aus nicht mehr bezähmbarer Neugierde niedergeholt wurden.

Der Apparat und die abgerissenen 6 Drachen blieben, trotzdem sie teilweise deutliche Spuren von Schleiffahrten trugen, völlig unbeschädigt, ebenso ihre Kabel und Klemmen. Von dem Draht hingegen gelang es nur, einen kleinen Teil zu retten.

Die untersten 3500 m liegen noch immer unentdeckt auf dem Tegeler Forst, die folgenden 500 m gingen auf der Reise von der Havel bis zum Kammerluch stückweise verloren, von den obersten 6000 m konnten 3000 m geborgen werden, die teils auf dem Luch oder Wald, teils auf den Gutsäckern von Radensleben lagen, der Rest aber — 3000 m — war von Bauern und Kindern aus Radensleben zerstört und fortgeschleppt worden.

In Anbetracht der Menge des auf dem Spiele stehenden Materials, wurde, sobald die erste Meldung einer Spur kam — es war die Meldung von dem in Tegel gelandeten Drachen —, die Drachenjagd aufgenommen. Eine Durchsuchung des Geländes nördlich von Tegel verlief resultatlos. Am Nachmittag wurde von den beiden »Drachenjägern«, dem Unterzeichneten und dem Ballongehilfen Mund das Dreieck Heilgensee, Hohen-Schöpping, Velten abgesucht, wo aller Erwartung nach ein Drachen niedergesunken sein mußte. Das Ergebnis des Nachmittags, nämlich das Auffinden eines Drachens bei Stolper Ziegelei, ließ die zu diesem Zweck zu Fuß zurückgelegten 30 km vergessen. Umso größer war die Enttäuschung des nächsten Tages, an welchem das Dreieck Velten, Kremmen, Hohenbruch, in dem man bestimmt hoffte, weitere Spuren zu finden, mit einem Marsch von 35 km Länge völlig ergebnislos abgesucht wurde. Am folgenden Tag, Sonntag Vormittag, kam endlich die Meldung aus Radensleben, daß dort 2 Drachen niedergeholt seien. Sofort brachen der Unterzeichnete mit seinem früheren Begleiter wieder auf und bargen im Laufe des Nachmittags 3 Drachen und 800 m Draht. Am nächsten Vormittag gelang es dann noch, weitere 2200 m aufzuwickeln auf eine improvisierte Winde; da nämlich in der Meldung vom Sonntag nichts davon gesagt war, ob noch größere Drahtmengen vorhanden seien, so war kein Material zum Aufwinden des Drahtes mitgenommen worden. Infolgedessen mußte aus einem Korb, der zur Zeit einer Henne als Wohnstätte diente und für 20 Pfg. erstanden wurde, durch Versteifung mit Weidenstäben eine Winde gebaut werden, auf welcher der Draht unter allerhand Schwierigkeiten aufgewickelt wurde. Am Sonntag wurden 16, am Montag 14 km zurückgelegt. Die Hauptermüdung indessen wird bei Drachenjagden nicht durch Märsche und Bahnfahrten gebracht, sondern durch das Absuchen des Geländes und des Himmels mit den Augen. Wie schwer es aber selbst für geübte Augen ist, Drachen zu finden, erhellt wohl auch daraus, daß am Sonnabend 2 Freiballons vom Luftschiffer-Bataillon, die den noch in der Luft stehenden Aufstieg von 3 Drachen in unmittelbarer Nähe passiert haben müssen, ja sogar, nach den Aussagen der Bauern von Radensleben, zwischen den Drachen durchgefahren sind, nicht im Stande waren, die Drachen zu finden, obwohl sie nach ihnen gesucht haben. Die gesamte von den Drachen durchwanderte Strecke beträgt 45 km.

Das Studium der Passatwinde mittels Drachen.

Herr Lawrence Rotch, Direktor des Observatoriums von Blue-Hill (V. St.), bekannt durch seine Arbeiten auf dem Gebiete der Luftdurchforschung (cf. S. 130), schlägt vor, die meteorologischen Drachen auch zum Studium der Passatwinde zu verwenden. Diese Drachen wären, wie dies schon vielfach erprobt wurde, von dem natürlichen Winde

Digitized by Google

unabhängig, von einem in Fahrt befindlichen Schiffe aus zum Aufstieg zu bringen. Auf diese Art kann man sie jederzeit hochlassen, und die erreichbaren Höhen nehmen mit der Geschwindigkeit des Schiffes je nach Bedarf zu.

Herr Rotch ist der Ansicht, daß ein solches Schiff mindestens 12 Knoten Geschwindigkeit haben und während einiger Monate einen bestimmten Kurs einhalten müßte, etwa von den Azoren bis zur Ascensionsinsel. Die Erforschung der großen Höhen in diesen Zonen wäre außerordentlich interessant. Die Beobachtungen des vulkanischen Staubes, der in die hohe Atmosphäre emporgeschleudert wird, und die der höheren Wolken scheinen nämlich die als richtig angenommene Theorie über die Bewegungen der höheren Gegenpassatwinde zu widerlegen. Eine Durchforschung der equitorialen Calmen-Region mit dem gleichen Mittel würde die Passatforschung zu ergänzen haben.

Man kennt übrigens in diesen Regionen weder die größte Höhe der Passatwinde, noch die Veränderlichkeit der Temperatur und der Feuchtigkeit mit zunehmender Höhe über dem Ozean. Ni.

Flugtechnik und Aëronautische Maschinen.

A. M. Herringsche Flugapparate.

In der diesjährigen New-Yorker Sportsausstellung gab es neben der höchsten Entwickelung des Fahrrads (was man zurzeit des eigentlichen Fahrradenthusiasmus als komplettes Wunder begrüßt hätte: ein Rad ohne Kette mit Nabenbremse und zweierlei Übersetzungen, die sich durch einen einfachen Fußdruck miteinander vertauschen lassen, ohne daß man dem Rad diese innere Tugend äußerlich anmerken könnte), neben den pfeilgeschwinden Automobilmotorboten mit ihrer fremdartig luxuriösen Erscheinung (der tetraedrische Körper an der Spitze scharf wie eine Messerschneide, am Heck flach auf dem Wasser liegend wie eine Tischplatte, vorn hochgewölbt und weiterhin in der ganzen Länge überdeckt mit Ausnahme der beiden Vertiefungen oder Gruben mit den Sitzen der Passagiere, die klein ausschenden Motore beim vollen Lauf als ein Kraftphänomen gleich einer in Permanenz erklärten Dynamitexplosion erscheinend), die auf einem riesigen künstlichen Wasserbecken innerhalb des Saales «in Freiheit» vorgeführt wurden, also das auf Fig. 1 gezeigte, für diese Art Ausstellung sehr ominöse Objekt, das nichts geringeres ist, als das von dem Schreiber dieser Zeilen bereits im Sommer vorigen Jahres zu Freeport gesehene große Benzinflugmodell Mr. A. M. Herrings. Sein Erfinder hält es also nicht ferner für angebracht, angesichts der durch den erfolgreichen langen Motorflug der Gebrüder Wright veränderten Sachlage, das Resultat seiner Arbeiten länger für sich zu behalten, und es ist dies das erste Mal, daß er einen seiner Flugapparate auf einer öffentlichen Ausstellung sehen ließ. Derselbe ward zusammen mit einem Motor aus der früher von Herring betriebenen Fabrik in St. Joseph, Michigan, ausgestellt. Ein große

Digitized by Google

New-Yorker Zeitung (die «Daily News») ließ eine Aufnahme davon machen und veröffentlichte auch, zusammen mit einer kurzen Erklärung von Herring selber, eine Reihe von Photographien früherer Herringscher Flugapparate. Fast alles und mehr, als was der betreffende Artikel enthält, ist den Lesern unserer Zeitschrift bereits bekannt, aber es ist gut, daß nun auch die Illustrationen folgen können. Das Modell, Fig. 1, ist natürlich ohne Regulator, bezw. Steuerflächen gezeigt; gerade seine extreme Einfachheit ist das Resultat der langwierigsten und kompliziertesten Gedanken und Versuche.

Herring sagt hierüber in seiner Erklärung: «Scientific research generally means a laborious process of elimination until the gist of the matter is reached». Eine der Illustrationen in der «Daily News» brachten wir bereits: die Herring-Lilienthalsche Maschine von 1894. Doch auf Fig. 2 ist ein sehr interessantes Objekt gezeigt: «The first true flying machine to carry man successfully» —, die erste erfolgreiche Motorflugmaschine vom Jahr 1898.

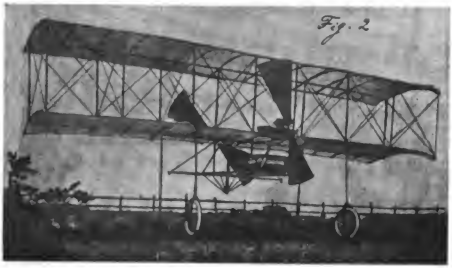


Fig. 2

«Diese Maschine flog und flog stetig und trug ihren Passagier, aber nur für eine kurze Strecke, weil der Behälter für die komprimierte Luft nur einen Vorrat für 15 Sekunden aufnehmen konnte, von denen fast 7 dazu verbraucht werden mußten, der Maschine die volle Geschwindigkeit zu erteilen» — sagt Herring darüber. Die Zeitschrift für Luftschiffahrt im Frühling 1899 berichtet das genauere. Auch diese Photographie läßt den Regulator vermissen, doch dessen allgemeine Gestalt ist auf den Fig. 3 und 4, den Gleitemaschinen von Dune Park, 1896 und 1897 ersichtlich, wo die seitdem typisch gewordene Tragefläche nform zuerst auftaucht. Herrings Erklärung gibt manches schon bekannte in so intensiver Form, daß einige Citate daraus folgen sollen:

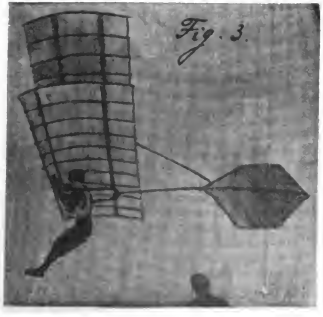


Fig. 3.

«Die endlosen Drehungen und Wirbel eines Rauchzuges, wie er aus einem Schornstein hervor kommt, sollten dem Experimentator einigen Begriff davon geben, was er anzutreffen und zu besiegen hat, ehe Erfolg möglich wird. The flying machine must rest on air disturbed like that — Die Flugmaschine muß auf einer solcherart aufgewühlten Luftunterlage ruhen ....

Die Resultate der Erprobungen der regulierten Gleitmaschinen waren, daß ich die Maschine unter praktisch genommen allen erdenklichen Umständen als sicher erfand ....

Die Maschine von 1898 bewies, daß es möglich war, eine Maschine mit laufenden und treibenden Motoren zu steuern — und zu kontrollieren ....

Digitized by Google

Die Fähigkeit des Benzinmodells, mehr als 10 Stunden mit einer Geschwindigkeit von 30 Meilen die Stunde zu fliegen, weist auf die Möglichkeit einer Maschine hin, die mindestens einen Menschen, womöglich 20 Menschen, über eine enorme Strecke mit hoher Geschwindigkeit befördert, ohne Betriebsmaterial erneuern zu müssen. (Vergl. J. B. Walker.) Es ist wahr, dieser weitere Schritt bietet Schwierigkeiten dar, aber, konservativ betrachtet, sind diese Schwierigkeiten klein im Vergleich zu denen, die bereits überwunden wurden ....

Meine endlosen Gleitexperimente beweisen, daß sich, ausgenommen in heftigen Winden, fast jede beliebige Flughöhe über dem Boden stetig einhalten läßt, und da das Modell, völlig frei von äußerer Leitung, eine fast ebene Flugbahn verfolgt, so ist es vernünftig, zu erwarten, daß eine bemannte Maschine mit geeigneten Motoren und Reguliermechanismus dazu gebracht werden kann, beinahe so langsam, wie man es wünscht, nur 1 oder 2 Fuß hoch über die sandige Küste dem Wind entgegenzugleiten. Ein plötzlicher Sturz oder Versagen unter solchen Umständen wäre ganz ungefährlich.»

Der Berichterstatter der «Daily News» sagt seinerseits weiter: Von Mr. Herrings erster Maschine bis zu seinem letzten Modell war ein jeder Schritt das Resultat praktischer Versuche .... Mr. Herring ist der Redakteur von «Gas Power» und wird von Gasmotorleuten als Autorität auf diesem Gebiet betrachtet.

Er sagte: «Ich habe in den Werkstätten der Spaulding Gas Engine Works zu St. Joseph, Michigan, jetzt einen Benzinmoter unter Konstruktion, der bei einem Gewicht von 62 Pfund 27 P. S. entwickeln kann. Wenn er fertig ist, werde ich bereit sein, öffentlich zu fliegen ....»

Der Schreiber dieser Zeilen hatte über das letztere und mehr private Informationen, fühlt sich aber nicht berechtigt, mehr davon mitzuteilen, als nur öffentlich bekannt wurde.

Dienstbach.

Langley.

Über Prof Langleys Flugapparat sind die Meinungen noch geteilt, und während sein ganzer Plan wegen des ungünstigen Verlaufs der Versuche von einer Seite völlig verurteilt wird, hat die Auffassung, diese Fehlschläge seien nur einzelnen bestimmt erkannten, also auch bekämpfbaren Ursachen zuzuschreiben, beachtenswerte Vertretung gefunden. Langley selbst macht wiederholt auf einzelne Punkte aufmerksam. Kein Versagen der Maschine selbst, Hängenbleiben an der Abstoßvorrichtung, wodurch die hinteren Tragflächen wirkungslos wurden, Beschädigung des Rahmenwerks erst bei den Bergungen in der Dunkelheit durch Ungeschicklichkeit der Mannschaft. Man war bestrebt, durch eine Kundgebung am 19. Jan. d. Js. im Hotel Waldorf Astoria in New York, an der sich eine größere Zahl auf dem Gebiet der Technik, der Armee, des Erziehungswesens, der Presse pp. bekannter Persönlichkeiten beteiligten, Langley eine ausgleichende Rechtfertigung gegenüber den vielfach erduldeten Angriffen zu verschaffen. In einem sehr hoffnungsvoll gehaltenen Artikel des «Cosmopolitan Magazine», der schon bis zur

Digitized by Google

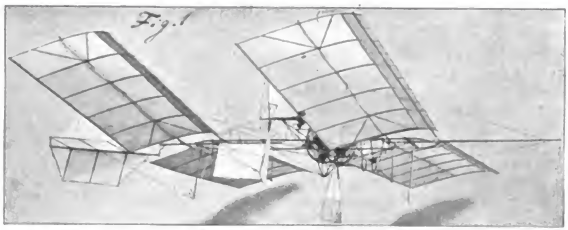


Fig. 1

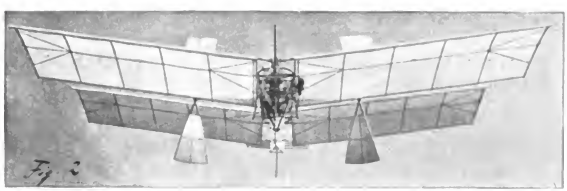


Fig. 2

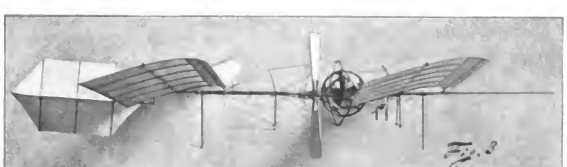


Fig. 3

Aufstellung von Verkehrs-Niveaus im Luftmeer, von Kostenberechnungen für regelmäßigen Reise- und Transportbetrieb pp. gelangt, wurden u. a. recht interessante Abbildungen über das Modell Langleys gebracht, welches ca. 4 m lang, mit ca. 3,6 m Flügelspannweite ca. 21,6 Kilo schwer ist und durch einen 3pferdigen Benzinmotor getrieben wird. Das Modell hat, wie Prof. Elihu Thomson in seiner Festrede bei oben erwähntem Anlaß angab, etwa 20 Flüge gemacht mit Geschwindigkeiten von 40 km p. Std. Wir legen die Abbildungen hier vor, Fig. 1 u. 3 von rechts, Fig. 2 von vorn, Fig. 4 im Flug von rechts aufgenommen. Langley hat seit seinem Erfolg mit dem Dampfmodell 1896 an Vervollkommnung von Benzinmotoren gearbeitet. Sein «Aërodrommotor» hat fünf wassergekühlte Zylinder, die strahlenförmig um eine gemeinsame Welle angeordnet sind. K. N.

Fig. 4

Digitized by Google

Kleinere Mitteilungen.

Interessante Wolkenbildung. Der am 5. Mai 1904 unter Führung von Oberleutnant Lohmüller aufgestiegene Ballon «Hohenlohe», in dessen Gondel noch zwei Herren Platz genommen hatten, schlug zuerst die Richtung nach Osten ein und hatte bald die Wolken durchbrochen, wandte sich bei Kehl nach Süden und trieb langsam dem Rheine folgend bis Offenheim. Dort machte sich andere Windrichtung geltend, welche den Ballon wieder gen Osten und Nordosten entführte. Man nähert sich dem Schwarzwald, und jetzt wird die höchste Höhe mit 2700 m erreicht. (Temperatur — 7 Grad), und die Alpen, namentlich die Berge des Berner Oberlandes, treten in den Gesichtskreis. Inzwischen waren die Wolken völlig verschwunden und nur ein leichter Kranz luftiger Gebilde umsäumte den Horizont. Plötzlich, in etwa 2500 m Höhe, bildet sich rings um den Ballon eine kleine Wolke, die einzige weit und breit, kühlt stark und bringt den Ballon rapid ab. Um 4 Uhr abends erfolgte die Landung am Waldesrande unweit Prinzbach bei Biberach-Zell. (Straßburger Nachrichten.)

De la Vaulx hat sich gelegentlich einer Versammlung im Saale der Geographischen Gesellschaft in Paris am Schlusse eines Vortrages geäußert wie folgt:

> «Il n'y a plus d'accidents à craindre; avec de la prudence et de l'expérience les voyages en ballon sont maintenant sans danger. J'ai fait déjà cent onze ascensions et parcouru deux mille deux cents kilomètres, ce qui représente trente-deux jours de voyage aérien; jamais je n'ai eu d'accident, et j'ai transporté plus de quatre cents passagers, dont cinquante dames.»

An diese Worte fügte er eine verbindliche Einladung zur Ausführung von Luftfahrten. Dies kann nur unterschrieben werden. K. N.

Auch in Rußland beschäftigt man sich mit dem Gleitfluge. Ein Petersburger Erfinder, Swertschkoff, ist im Begriff, einen Gleitflieger zu bauen. Er scheint von militärischer Seite unterstützt zu werden. Versuche mit dem Motor haben in Buchets Anstalt vor dem Bevollmächtigten, Ingenieur Chavantier, stattgefunden, welcher nähere Angaben in Aussicht stellen zu können glaubt. K. N.

Ein belgischer Arzt Dr. Edmund Sury hat im Hippodrome de la Sauvenière in Spaa Gleitflüge ausgeführt mit einem Apparate, der jenem Archdeacon's gleicht (also Wright), aber vorn noch eine besondere Segelanordnung trägt, die es erleichtern soll, das Ganze nach der Windrichtung einzustellen. K. N.

Ein Preis von 100 000 Fr. ist vom Exekutif-Komitee der Ausstellung in Lüttich 1905 aufgestellt worden für einen Wettbewerb von «Lenkbaren», die von Lüttich nach Lyon und zurückfahren sollen.

Der Aëro-Club de Belgique hat die näheren Bestimmungen auszuarbeiten. K. N.

Der Lebaudy Nr. 2, dessen Hauptbestandteile schon Mitte Juni zu Wasser von La Villete nach Moisson und zum dortigen Aërodrome verbracht wurden, soll dem Nr. 1 gegenüber wieder weitere wesentliche Vervollkommnungen aufweisen und der Erbauer Jalliot glaubt, er werde die vom Nr. 1 aufgestellten Rekords ganz bedeutend schlagen. Sollte dies zutreffen, so würde man damit der Entscheidung einiger, den «Lenkbaren» betreffenden immer lebhafter ventilierten Fragen näher rücken. K. N.

Weltausstellung in St. Louis.

Die Rules and Regulations für den Flugwettbewerb in St. Louis (vergl. I. A. M. 1902 S. 172 ff. und 1903 S. 379) haben wieder Abänderungen erfahren: Hat ein Bewerber

Digitized by Google

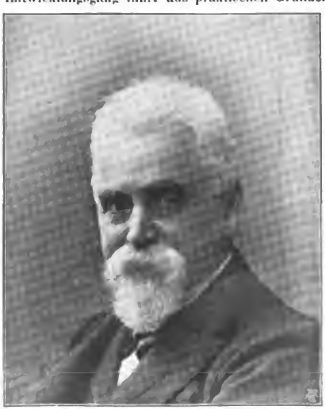
unter Einhaltung der übrigen Bestimmungen dreimal die ganze Bahn zurückgelegt und jedesmal eine Durchschnittsgeschwindigkeit von nicht unter 20 Meilen pro Stunde erreicht, so soll er Anspruch auf den «Großen Preis» von 100 000 Dollars haben wie bisher. Ist die so erreichte mittlere Geschwindigkeit geringer als 20, aber mindestens 18 Meilen, so soll er Anspruch auf einen «Großen Preis» von 75 000 Dollars haben. Ist die mittlere Geschwindigkeit unter 18 Meilen geblieben, hat aber 15 Meilen erreicht, so hat der Bewerber Anspruch auf 50 000 Dollars. Nur ein «Großer Preis» kann erworben werden durch jenen Bewerber, welcher die größte Leistung nach obigem aufweist. Sollte der erfolgreiche Bewerber nur die mittlere Geschwindigkeit von 15 Meilen bei jeder Tour erreicht haben, so soll er einen Extrapreis von 10 000 Dollars dann erhalten, wenn er einen der drei erfolgreichen Flüge schon während des Monats Juni 1904 gemacht hat, so daß er dann 60 000 Dollars erwirbt.

Die Zeit für Einzahlung der Bewerbergebühr von 250 Dollars wurde bis 30. Juni 1904 ausgedehnt und anbei Postzahlung an den Vorstand der Transportabteilung anheimgegeben. Wer bis zu diesem Termin einbezahlt hat, kann mit seinem Apparat auf der Ausstellung zu beliebiger Zeit vor dem 1. September erscheinen, soll jedoch von seiner Ankunft 2 Wochen vorher Nachricht geben.

Die vom Vorstand der Transportabteilung Willard A. Smith unterzeichnete und vom Ausstellungsdirektor Frederick J. V. Skiff bestätigte Bekanntmachung ist datiert: St. Louis, 1. Juni 1904. K. N.

New-Yorker Neuigkeiten.

Die lenkbare Luftschiffahrt nimmt für das große Publikum jetzt eine andere Stellung ein als noch zur Zeit Lilienthals. Ihr Entwicklungsgang führt aus praktischen Gründen jetzt auch zum «Appell ans Publikum». So hat H. Maxims Flugmaschinenkarussell (Heft 5, S. 175) in London bereits im «Greater New York» sein Gegenstück gefunden; auf dem «Riesenjuxplatz» Luna Park am Badestrand von Coney Island befindet sich ein Ballonkarussell. In dem feineren und fast noch gigantischeren Vergnügungslokal «Dreamland» ebendort wird aber schon Ernsteres geboten: Santos Dumonts kleines, aber so wohlgelungenes Luftschiff Nr. 9 ist dort zur Besichtigung ausgestellt und wird allen Neugierigen aufs eingehendste erklärt. Der Ausstellungsraum ist als reguläre Ballonhalle mit großen Toren gebaut und ein wohlausgestatteter Gasentwicklungsraum befindet sich gleich dabei, denn neben der Schaustellung sind regelmäßige Fahrten vorgesehen. Zur weiteren Erziehung des Publikums sind Modelle fast aller je versuchten lenkbaren Ballons und Flugmaschinen in demselben gleichen Raum ausgestellt und enthalten große Plakate an der Wand eine Art abgekürzter Ausgabe von Chanutes «Progress in Flying machines».

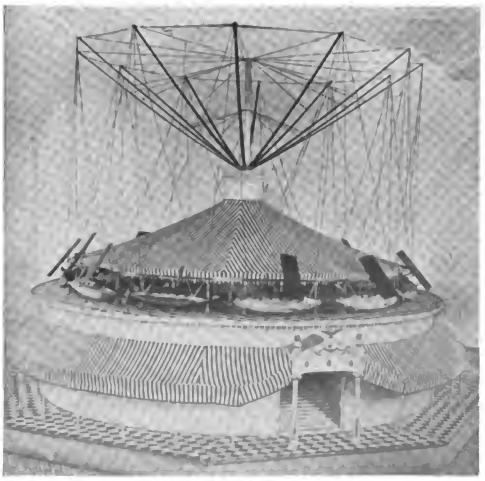


Hiram Maxim.

Digitized by Google

Einer der Konkurrenten Santos Dumonts beim Luftwettrennen in St. Louis veranstaltet ebenfalls in Coney Island an anderer Stelle eine Ausstellung von Modellen aller dafür angemeldeten Luftfahrzeuge. Derselbe, ein Mr. Dare, machte dem Schreiber dieser Zeilen einige wirklich interessante Mitteilungen über sein eigenes Rennflugschiff. Überraschenderweise verwirklicht dieses zwei Ideen, die Verfasser schon vor längerer Zeit aussprach (siehe «Gedanken über das Flugschiff» I. A. M. 1903, S. 79 u. 80): am Ballon ist die Vorderspitze versteift und es kommen eine ganze Masse kleinerer Propeller, die sich dicht am Ballon befinden, zur Anwendung. Letzterer hat nur 12 Fuß Durchmesser und ist 55 Fuß lang. Die Propeller werden ohne Übersetzung von Turbinen getrieben, gerade wie bei den modernsten Wasserfahrzeugen. Die Stabilität soll ganz wunderbar sein. Das Steuerruder läßt sich so drehen, daß es auch in vertikaler Richtung wirken kann. Es liegt in gleicher Höhe mit dem Ballon an dessen hinterer Spitze. Db.

Fischförmige Kajüte.



Modell von H. Maxims Karussell.

Digitized by Google

Zu dem Artikel „Neues aus Großbritannien“ im Heft 5 S. 174 ff. sind uns bezüglich **Maxims** Karussell noch Abbildungen zugänglich geworden, von denen wir außer Maxims Porträt hier eine Ansicht des Modells geben, welche eine Vorstellung von der Gesamtkonstruktion vermittelt, und hierzu noch das Bild einer der fischförmigen Kajüten mit der zugehörigen Lenkfläche. K. N.

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

In der 14. Versammlung am 9. Mai (vergl. Heft 7 Seite 241) hielt Herr Dr. Bamler nachstehenden Vortrag: Das Interesse für Wolken und Wolkenbildungen hat in den letzten Jahrzehnten erheblich zugenommen und zwar aus den verschiedensten Gründen. Einmal ist die Zahl der Naturfreunde ganz bedeutend gewachsen, und unter ihnen sind es besonders die darstellenden Künstler, die Maler, welche ausgezeichnete Beobachter geworden sind, und welche nun durch ihre Kunstwerke zum Vergleich und zur Beobachtung anregen. Dann aber sind es hauptsächlich die Fortschritte der Meteorologie, welche diesen luftigen Bildungen viele Freunde und Beobachter zugeführt haben. Die wachsende Kenntnis von der Entstehung und den Eigentümlichkeiten der Wolken hat zu der Erkenntnis geführt, daß man aus ihrem Auftreten den augenblicklichen Stand der Wetterlage und deren demnächstige Aenderung erkennen kann. Es ist längst anerkannt, welchen Nutzen dieser Wetterdienst für Seefahrer, Seefischer und Ackerbauer hat. Nirgendwo sollte aber das Studium der Wolkenbildungen eifriger betrieben werden, als im Kreise eines Luftschiffervereins, der in so frisch-fröhlicher Weise den Luftsport betreibt, wie der Niederrheinische Verein das tut, denn keiner ist mehr von den Wolken abhängig wie der Ballonfahrer, der Leuchtgas zur Füllung benutzt. Zum Beweise dieser Behauptung wird ein Beispiel angeführt: Jeder Grad Temperaturdifferenz zwischen Füllgas und umgebender Luft ändert die Höhe des Leuchtgasballons um 30 m (des Wasserstoffballons nur um 2 m, es hängt das vom spezifischen Gewicht der Füllgase ab). Nun hat man aber gemessen, daß das Füllgas öfter um mehr als 20 Grad wärmer war, als die umgebende Luft. Ein so temperierter Leuchtgasballon steht demnach um $20 \times 30 = 600$ m höher als ein anderer, dessen Füllgas dieselbe Temperatur hat wie die umgebende Luft. Tritt nun plötzlich eine Wolke vor die Sonne, welche diese Erwärmung veranlaßt hat, so kühlt sich das Füllgas in der kalten Umgebung sehr schnell ab, und der Ballon fängt sofort an zu fallen. Will man diesen Fall aufhalten, so muß man rechtzeitig genügend Ballast auswerfen. Wird 1 % des Gesamtgewichts des Ballons an Ballast ausgeworfen, so erhöht er seine Stellung um 50 m. Das Gesamtgewicht des Ballons «Barmen» beträgt 1000 kg, 1 % demnach 10 kg. Man muß also 60 kg Ballast auswerfen, um nach obiger Annahme den Ballon abzufangen. Die Ausgabe muß außerdem genügend schnell erfolgen, denn hat der Ballon einmal absteigende Tendenz, so folgt er dem Trägheitsgesetz und sinkt weiter, es wird also dann noch mehr Ballast erforderlich, um den Fall zu hemmen. Kommt er nun gar noch durch das Sinken in tiefer lagernde kühle Luftschichten, so kann das Verpassen des richtigen Augenblickes zu der Ausgabe des ganzen mitgenommenen Ballastes (200 kg) und damit zu einer unbeabsichtigten, frühzeitigen Landung führen. Dieses eine Beispiel zeigt die Bedeutung der Wolken für den Luftschiffer zur Genüge, und die Ausführungen des Vortragenden verfolgen hauptsächlich den Zweck, die Vereinsmitglieder, besonders solche, die Ballonführer werden wollen, für dieses wichtige Studium zu interessieren. Ein einfacher Versuch zeigt zunächst die Bedingungen, unter denen die Luft sich mit Feuchtigkeit sättigt, und unter denen sie diese Feuchtigkeit wieder in Form von winzig kleinen Wassertröpfchen ausscheidet. Bei jeder Temperatur kann die Luft eine bestimmte Menge Wasser als Dampf aufnehmen.

Digitized by Google

ist das geschehen, so ist sie mit Feuchtigkeit gesättigt; wird die Temperatur dieser Luft erhöht, so kann sie mehr Wasserdampf aufnehmen, wird sie abgekühlt, so scheidet ein bestimmter Teil des Wasserdampfs in kleinen Tropfen (Nebel) aus. Zu dem Versuche dient eine große geschlossene Glasflasche, in der sich Luft und etwas überschüssiges Wasser befinden. Die eingeschlossene Luft ist mit Dampf gesättigt. Es wird nun eine geringe Erwärmung durch Druckvermehrung mittels eines Gummiballes herbeigeführt, dadurch wird es dieser Luft ermöglicht, mehr Feuchtigkeit aufzunehmen. Läßt man dann die eingeschlossene Luft durch Oeffnen der Flasche sich wieder ausdehnen, so tritt Abkühlung ein, und die Flasche füllt sich mit dichtem Nebel, der durch das Skioptikon den Zuhörern sichtbar gemacht wird. Geringe Druckvermehrung führt wieder Erwärmung herbei und löst den Nebel auf etc. Ein zweiter Versuch zeigt, unter welchen Verhältnissen eine Abkühlung der Luft eintreten kann. Die Luft erhält ihre Wärme nicht direkt durch die Sonnenstrahlen, vielmehr läßt sie 80—90% derselben durch. Dieselben treffen auf die Erde, erwärmen diese, und an ihr erwärmen sich nun die darüber lagernden Luftschichten durch Leitung. Daraus ergibt sich, daß die Temperatur der Luft bei ungestörten Verhältnissen am Tage von unten nach oben abnehmen muß. Ungestörte Verhältnisse finden sich aber auf der Erde nur selten, man braucht nur an die verschiedenen Erwärmungsverhältnisse von Wasser und Land, Berg und Tal, Wald und freiem Feld, Stadt und Land zu denken. Und was dann eintritt, wenn ein Teil der Erde stärker resp. schneller erwärmt wird als der andere, soll der Versuch zeigen. In eine große Glasglocke, die auf einer Glasplatte steht, wird durch eine oben befindliche Oeffnung mit Hilfe eines Glasrohres Zigarrenrauch geblasen; da er auf seinem Wege abgekühlt wird, lagert er sich am Boden ab. Erwärmt man nun eine Stelle des Bodens schwach mit Hilfe der darunter gehaltenen brennenden Zigarre, so zeigt sich nach wenigen Sekunden über dieser Stelle ein dicker Pilz von Rauch, der immer mehr anwächst, langsam in die Höhe steigt und nach und nach den ganzen Rauch in aufsteigendem Strom in die Höhe führt. Oben angekommen, sinkt der Rauch an den Wänden der Glocke wieder nach unten zum Boden, von wo er denselben Weg von neuem antritt, vorausgesetzt, daß die Erwärmung nachhaltig genug war. Genau so verhält sich die Luft über einer Stelle der Erde, die schneller erwärmt wird als ihre Umgebung, es bildet sich ein aufsteigender Luftstrom. Die aufsteigende Luft verliert aber mit wachsender Erhebung aus zwei Gründen ständig Wärme. Erstens gelangt sie wegen der vorhin geschilderten Wärmeverteilung der Luft in immer kühlere Gegenden und gibt Wärme an die Umgebung ab, zweitens wird der Raum, den sie mit steigender Erhebung einnimmt, immer größer, sie dehnt sich aus, wird also auch dadurch abgekühlt, wie Versuch 1 gezeigt hat. Dadurch wird im Laufe der Zeit der Punkt erreicht, wo sie mit Wasserdampf gesättigt ist, und jede weitere Abkühlung führt zur Ausscheidung von Wasserkügelchen, zur Wolkenbildung. Es entstehen dann die prachtvollen, blendend weißen Wolkenberge, die so häufig an sommerlich warmen Tagen am blauen Himmel auftreten, die Cumuluswolken. Zahlreiche Lichtbilder, aus dem Ballonkorbe aufgenommen, zeigen diese Bildungen, wie sie sich dem Luftschiffer darstellen, teils in einzelnen mächtigen Bergen, teils in geschlossenem Wolkenmeere. Letzteres kann wieder den Eindruck einer bewegten See machen, oder es kann zerrissen sein, große Gräben und Bänke bilden, endlich kann der Ballonfahrer den Eindruck gewinnen, als ob er sich in einem riesigen Gebirgskessel befindet, der von mächtigen, blendend weißen Bergen umrahmt ist. Auch das in solchen Fällen auftretende Brockengespenst, der Ballonschatten umgeben von der Aureole, wird in mehreren Bildern vorgeführt. Die geschilderten Verhältnisse treten aber nur bei einer bestimmten Wetterlage auf, nämlich dann, wenn die Temperatur der Luft nicht regelmäßig nach der Höhe abnimmt, sondern wenn wärmere Stufen diese Abnahme unterbrechen. Als man die Meteorologie noch vom Grunde des Luftozeans betrieb, hielt man die gleichmäßige Abnahme für die Regel. Seitdem man aber mit Hilfe der wissenschaftlichen Luftschiffahrt gelernt hat, den wirklichen Luftozean zu erforschen, hat man gefunden, daß grade bei gutem Wetter

Digitized by Google

Temperaturumkehrungen von erheblicher Mächtigkeit auftreten. Herr Geheimrat Aßmann, der Direktor des aëronautischen Observatoriums in Berlin, hat auf Grund dieser Erfahrungen seit 1½ Jahren einen täglichen Beobachtungsdienst für höhere Luftschichten eingeführt. Die vorgeführte Tabelle einer solchen Beobachtung zeigt klar eine warme Luftschicht von 1½ km Mächtigkeit in den Höhen von 1000—2500 m. Wie sich die Wolken in dieser Schicht verhalten müssen, ist nach den Versuchen klar, sie lösen sich wieder auf und über der Wolkendecke herrscht schönster blauer Himmel. Der Ballon macht an solchen Tagen manchmal eigentümliche Höhenschwankungen. Führt ihn ein aufsteigender Luftstrom in die Höhe, so kommt es vor, daß er mitten in einer Wolke steigt, ohne daß man ein Körnchen Ballast geben braucht, bis er plötzlich über die Wolkendecke hinaustritt. Das nunmehr erwartete intensive Steigen tritt aber auch nicht ein, die darüber lagernde warme Luftschicht verhindert es. Andererseits kann er im schönsten Sonnenscheine ohne einen ersichtlichen Grund anfangen, zu sinken. Ausgeworfene Papierschnitzel steigen nicht in die Höhe, sondern sinken teils mit dem Ballon, teils schneller. Ein Zeichen für den Führer, daß er sich in einem absteigenden Luftstrome befindet, den er sich gar nicht erst bemüht, durch Ballast zu bekämpfen, weil das doch wenig Zweck hat. Der nächste aufsteigende Strom führt den Ballon von selbst wieder hoch. Diese absteigenden Ströme bilden sich zur Kompensation der durch die aufsteigenden Ströme fortgezogenen Luft. Ganz andere Verhältnisse ergeben sich aber, wenn diese warmen Luftschichten fehlen. Dann findet die Kondensation von Wasserdampf regelmäßig statt, bis die Temperatur von 0 Grad erreicht ist. Die Zahl der Wassertröpfchen mehrt sich erheblich, sie rücken näher aneinander, vereinigen sich zum Teil und während sie beim Entstehen höchstens einen Durchmesser von $^1/_{10}$ mm hatten und leicht von der Luft getragen wurden, werden sie durch Vereinigung schwerer, sinken und aus der Cumuluswolke wird eine Nimbus-, eine Regenwolke. Ist die Temperatur von 0 Grad erreicht, so kann zweierlei geschehen, entweder erfolgt die Ausscheidung weiter in fester Form, oder der Wasserdampf kann trotz ständig sinkender Temperatur bis mehrere Grade unter 0 in der Luft gelöst bleiben. In letzterem Falle ist die Möglichkeit gegeben, daß aus der Nimbuswolke eine Gewitterwolke wird. Hiermit schließt der Vortragende seine Ausführungen, um in der nächsten Versammlung über Gewitterbildungen reden zu können.

Elberfeld. Trotz ungünstigen Wetters hatte sich am 25. Juni, abends, eine ansehnliche Zahl von Festteilnehmern zur Feier des diesjährigen Sommerfestes im hiesigen Zoologischen Garten eingefunden. Im Namen und im Auftrage des Vereins hieß Herr Hugo Eckert die Erschienenen und insbesondere die Gäste willkommen. Er machte die Mitteilung, daß die vorgesehene Nachtfahrt mit dem Vereinsballon infolge ungünstigen Wetters nicht stattfinde. Als Ersatz lade er zur demnächst von Barmen aus stattfindenden Auffahrt ein. Das erste Sommerfest habe der Verein in Elberfeld gefeiert, um zu zeigen, daß er kein Barmer Verein sei, dann auch, weil er hier festen Fuß fassen möchte. Der Verein zähle etwa 400 Mitglieder. Barmen habe 170, Essen 78 und Elberfeld nur 34 Mitglieder. Der Vorstand würde es mit Freuden begrüßen, wenn die Zahl der Mitglieder hier zunehmen würde, damit auch ein Ballon «Elberfeld» steigen könne, wie in Essen in der nächsten Zeit ein Ballon «Essen» in die Höhe gehen werde. Der Vorsitzende des Zoologischen Gartens, Herr Regierungsbaumeister Hermanns, brachte ein Hoch auf den Verein aus. Man wisse, daß seine Bestrebungen auf nationalem Boden ständen. Auf dem Gebiete der Wehrkraft und jenem der Wissenschaft hätten die Luftschiffer sehr viel erreicht. Ein Mitglied des Offizierskorps der zurzeit auf der Wahner Heide übenden Berliner Luftschifferabteilung, das fast vollzählig an dem Feste teilnahm, brachte in launiger Weise das Damenhoch aus. Nach Aufhebung der Tafel hielt Herr Oberleutnant Hildebrandt Vortrag über «Ballonfahrten über die Alpen und in Nord-Ägypten», der durch zahlreiche von dem Luftschiffer Spelterini aufgenommene Lichtbilder mit Hochalpen- und Pyramiden-Ansichten erläutert wurde. Der Vortragende suchte be-

Digitized by Google

sonders klar zu machen, wie die graphischen Aufnahmen aus dem Ballon naturgemäß anders aussehen müssen als gewöhnliche Photographien und welche Übung dazu gehört, um durch das veränderte Aussehen der Dinge, durch die Schatten usw. nicht irregeführt zu werden. Der lehrreiche Vortrag wurde mit lebhaftem Beifall aufgenommen. Zwangloser Tanz hielt die Teilnehmer noch lange zusammen.

Posener Verein für Luftschiffahrt.

Am Mittwoch, 1. Juni, fand die 6. Versammlung statt. Der Vorsitzende teilte mit, der Kommandierende General Exz. v. Stülpnagel hätte den Befehl ausgesprochen, daß Offiziere seines Korps von nun an nicht mehr auf russischem Boden landen dürften. Es wurde daher einstimmig beschlossen, daß bis zum Herbst jegliche Freiballonfahrt ausfallen müsse, da in der kommenden Zeit fast stets westliche Winde vorherrschten. Den Zivilmitfahrern könne nicht zugemutet werden, nach ½- bis einstündiger Fahrt landen zu müssen, weil ein Offizier im Korbe wäre. Die für den 3. Juni in Aussicht genommene Nachtfahrt solle nur stattfinden, wenn der Wind nicht aus westlicher Richtung weht. Es wurden die letzten Berichte und Aufnahmegesuche verlesen. Alsdann wurde über drei Ballonfahrten berichtet: Die erste fand 14. Mai unter Führung des Leutnants Zawada statt, Mitfahrer Hauptmann Schreiber und Leutnant Klug. Der Aufstieg erfolgte um 7,05 mit 7½ Sack Ballast. Der Ballon nahm Richtung nach NW, schwenkte dann immer mehr nach N, so daß der Truppenübungsplatz überflogen wurde. Um 8,30 wurde bei Radzim die Warte überflogen; um 10 die Bahn südwestlich Rogasen. Der Ballon fiel bei Jankendorf plötzlich infolge absteigender Luftströmungen, erhob sich dann nach Ausgabe von Ballast bis zu 1580 Meter. Beim nächsten Fall wurde zur Landung bei Podanin (63 Kilometer) um 12,45 geschritten. — Die zweite Fahrt fand 18. Mai unter ungünstigen Witterungsverhältnissen statt. Sie ist in den meisten Zeitungen geschildert worden, aber stets falsch. Fast alle meldeten, daß die Fahrt in westlicher Richtung ging, obgleich Schreiber dieser Berichte den Ballon selbst hat nach Osten abfliegen sehen und Schroda (der Landungsplatz) nicht im Westen Posens liegt. Führer war Leutnant Zawada, Mitfahrer Leutnant der Infanterie Succo und Architekt Pitt. Bei der Abfahrt machte sich die ungünstige Lage des Füll- und Abfahrtsplatzes und die geringe Tragfähigkeit des Gases sehr unangenehm bemerkbar. Der heftige Westwind drückte in das Loch des Kanonenplatzes hinein und bildete regelrechte Wirbel. In einen solchen geriet der Ballon beim Loslassen und wurde überdies noch von oben her vom Winde herunter gedrückt, so daß er rechtwinklig zur Windrichtung in einen praktischerweise quer über den Platz laufenden Telephondraht geriet. Von diesem sehr dehnbaren Draht wurde der Ballon festgehalten und vom Winde in dahinter stehende Bäume gedrückt. Durch starkes Ballastwerfen kam er los, riß den Draht durch und streifte langsam mit dem unteren Teile des Netzes den Anlaufleinen und dem Korbe am nächsten Hause in die Höhe. Von einem Schornsteine auf dem Hause wurden einige Ziegel mit der Korbdecke abgestoßen und dann stieg der Ballon glatt und langsam bis 650 Meter. Trotzdem bei diesem kleinen Zwischenfall fast sämtlicher Ballast verbraucht war, gelang es, den Ballon eine Stunde in den Lüften zu halten. Die Landung erfolgte glatt, dicht bei Schroda (34 Kilometer). Weder Ballon noch Netz waren im geringsten beschädigt.

Die dritte Fahrt führte Regierungsrat Ludovici, Mitfahrer: Regierungsassessor Freiherr v. Schroeder, der zweite Mitfahrer mußte bei der geringen Güte des Gases wieder aussteigen. Der Ballon zog zwei Herren und 7½ Sack. Nach dem »Laßt los« hob er sich ganz langsam, bei fast völliger Windstille senkrecht in die Höhe, schwenkte dann NW, N und NO herum, worauf er wieder NW-Richtung annahm und langsam über den Kiekrzscher See flog. Nachdem er teilweise ganz still gestanden, dann mehrere Kurven beschrieben hatte, landete er nach fast sechsstündiger Fahrt nordwestlich von Samter bei Odzim sehr glatt. Die Fahrtlinie betrug etwa 50 bis 55, die Luftlinie

Digitized by Google

40 Kilometer. Anschließend an die Berichte fand kurze Besprechung statt, und der Fahrtenausschuß erhielt Auftrag, sich nach günstigeren Abfahrtsstellen umzusehen. Die Instrumente haben sich stets außerordentlich gut bewährt. Hierauf hielt Hauptmann Harck einen sehr interessanten und fesselnden Vortrag über die, wenn auch noch kurze, so doch inhalts- und arbeitsreiche Geschichte des Luftschiffer-Bataillons. Wie es angefangen hat mit Ausbildung einzelner Offiziere und Mannschaften durch Berufsluftschiffer, wie das Ballondetachement im Ostbahnhof zu Berlin untergebracht worden war, und wie es sich allmählich entwickelte. In Stichworten sei hier angeführt: Errichtung des Ballondetachements am 9. Mai 1884; Ballonaufstiege zu Schöneberg; Übungen auf dem Tempelhofer Feld; Bau eines Ballons; Proben mit den verschiedensten Gasarten; Dampfwinde für Fesselkabel; Übersiedelung zum Eisenbahnregiment; Bau einer Ballonhalle 11. März 1887. Benennung: Luftschifferabteilung und Organisation dieser; 1893 Besichtigung durch den Kaiser; Einführung regelmäßiger Freifahrten; 30. März 1895 eigene Uniform und Bewaffnung; 1. Oktober 1901 Luftschiffer-Bataillons-Kasernement am Tegeler Schießplatz. — Die Kommandeure waren Major Buchholz, Major Schill, Hauptmann v. Tschudi, Major v. Nieber, Major Klußmann und jetzt Major v. Besser. Besonders genannt wurden die Namen Groß, Moedebeck und Bartsch v. Siegsfeld († 1. Februar 1902). Unter lebhaftem Beifall schloß der Vortrag mit dem Dank der Versammlung. Zum Schluß wurden fünf neue Mitglieder aufgenommen, sodaß der Verein nun 94 Mitglieder zählt. Da die Mehrzahl der Mitglieder im Sommer nicht in Posen anwesend sind, wurde beschlossen, vor Oktober keine Vereinsversammlung mehr abzuhalten.

Bibliographie und Literaturbericht.

Uljanin: Die ersten Drachenaufstiege am Meteorologischen Observatorium der Universität Kazan. Meteor. Zeitschr. **21** (1904), pg. 140.
Kurze Mitteilung über vier Aufstiege im Juli und September 1903.

O. L. Fassig: Kite Flying in the tropics. Monthly Weather Review **31** (1903), pg. 582—587.
Die Ergebnisse werden in dieser Zeitschrift noch näher besprochen werden.

W. H. Dines: Observations by means of kites at Crinau in the summer 1903. Quart. Journal R. Meteorolog. Society **30** (1904) pg. 155—166.
Die in dieser Zeitschrift schon früher erwähnten Drachenexperimente an der schottischen Küste sind im August und September 1903 fortgesetzt worden, jedoch unter sehr erschwerenden Umständen (ungewöhnlich ungünstiges Wetter, schlechtes Schiff), so daß der Verfasser wenig befriedigt ist. Die Ergebnisse von 17 Aufstiegen werden mitgeteilt, darunter ist ein Aufstieg während eines Gewitterschauers mit Hagel, ein anderer bei einer starken Regenböe. Leider sind dabei kaum 1300 m erreicht, so daß die Drachen in die Hauptmasse der Wolken nicht eingedrungen sein dürften. Der höchste Aufstieg ging bis 2300 m.

A. de la Baume Pluvinel: La détermination du point en ballon. Bull. de la Soc. Astron. de France. 1904, Februarheft, pg. 77—80.
Verfasser empfiehlt, astronomische Höhenbestimmungen zum Zwecke der Orientierung anzustellen, und erläutert kurz das Verfahren. Es genügen hierzu ziemlich rohe Messungen aus freier Hand. Mit den vom Verfasser empfohlenen deutschen Universal-Instrumenten sind anscheinend die Libellenquadranten von Butenschön in Bahrenfeld bei Hamburg gemeint.

M. Th. Edelmann: Vertikalvariometer für erdmagnetische Messungen im Luftballon. Annalen der Phys. (Boltzmann, Festschrift). 1904, pg. 815—816.
Das Prinzip derartiger Apparate ist in dieser Zeitschrift **5** (1901) pg. 137 klargelegt.

Digitized by Google

A. de Quervain: Zur Kenntnis der Wolkenformen. Meteor. Zeitschr. **21** (1904) pg. 137. Beschreibt die Gewitter-Alto-Cumuli, welche auch schon von Ley, Köppen u. a. geschildert sind.

E. Marchand: Étude sur les nuages dans la région des Pyrénées. Annuaire Soc. Météor. de France **52** (1904) pg. 97—107.

Nach Beobachtungen auf dem Pic du Midi. Enthält namentlich interessante Studien über die Konstitution der Wolken.

R. Süring: Über Wolkenformen und deren Veränderungen. «Himmel und Erde» **16** (1904) pg. 337—350. 3 Tafeln.

Zusammenfassung der Studien des Verfassers auf Grund von Ballonfahrten und Höhenmessungen.

Hermann J. Klein: Jahrbuch der Astronomie und Geophysik, **14.** Jahrg., 1903. Leipzig 1904. VIII, 368 S., 6 Tafeln.

Das Jahrbuch strebt nicht an, über möglichst alle Veröffentlichungen zu berichten, sondern hebt nur die interessanteren hervor und gewinnt dadurch den Vorteil, hierüber ausführlicher und in allgemein verständlicher Form referieren zu können. Der Band enthält vieles, was auch die Leser dieser Zeitschrift interessiert: z. B. über Zusammensetzung der Luft und über die neu entdeckten Gase der Atmosphäre, die Untersuchungen von Aßmann über Temperaturumkehrungen, die von Mack über Morphologie der Wolken, die von Hildebrandsson über Cirrusbeobachtungen usw. Sg.

Humor.

Ganswindts Flugapparat.

Noch zwei Sachverständigenurteile, die im Prozeß nicht zu Protokoll gegeben wurden.

Der durch den Tretmotor in Bewegung gesetzte Flugapparat scheint allerdings trotz des komplizierten Räderwerks nicht die Fähigkeit zu besitzen, daß er sich in freier Luft fortbewegen könne. Dagegen muß anerkannt werden, daß es dem Erfinder gelungen ist, unglaublich einfach konstruierte Flugapparate mit dem überraschendsten Erfolg in Betrieb zu setzen, nämlich die Hunderttausende von Flugblättern, die er nach jeder ihm ersprießlich erscheinenden Windrichtung zu lenken wußte.

Die wissenschaftlichen Autoritäten bestreiten, daß es möglich sei, mit dem vom Erfinder ersonnenen Apparat vom Erdboden aufzusteigen. Der Beweis ist aber erbracht, daß die Herren Professoren und Ingenieure nicht alle Faktoren in Rechnung gezogen haben. Sie hätten sich sonst aus den Geschäftsbüchern und Jahresabschlüssen des Erfinders überzeugen können, daß er sich tatsächlich durch den Betrieb seiner Apparate zu ziemlicher Höhe aufgeschwungen hat.

(Aus «Berliner Tageblatt».)

Berichtigung.

Heft 5 Seite 167 Zeile 1 v. u. statt Er zu setzen Dieser. K. N.
„ 7 „ 244 „ 4 „ „ fehlt Autorzeichen Sg. K. N.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. September 1904. 9. Heft.

Aëronautik.

Nachdruck verboten.

„Die Kunst zu fliegen" in historischer Beleuchtung.

Von **Max Leher**-Augsburg.

Sine pennis volare haud facile est.
Plautus.

Der Fall von Icarus
nach einem Stich von Mansfield.

Die Geschichte hat uns eine Reihe von Tatsachen überliefert, aus denen hervorgeht, daß man schon in grauester Vorzeit, ja selbst im Paradies daran dachte, sich von den Fesseln des Erdbodens freizumachen und dem Vogel gleich in die Lüfte zu schwingen.

Bei 1. Moses 1, 27 heißt es: Und Gott schuf den Menschen ihm zum Bilde, und er schuf sie, ein Männlein und ein Fräulein; dann im folgenden Kapitel ist Adam zuerst allein da, und aus seiner Rippe wird Eva gebildet. Es sind hier zwei verschiedene Darstellungen ineinanderverschoben. Die Rabbiner aber erklärten sich die Sache also: Da hatte Adam zuerst eine Frau, namens Lilith; die wollte ihm nicht gehorchen. «Sie seien beide gleich aus Erde geschaffen.» Sie zankte sich mit ihrem Manne, sie wollte nicht unterliegen; sie flog fort in die weite Luft und ward zur Teufelin.

Frau Lilith ist demnach das erste menschliche Wesen, das das Fliegen probierte. Die griechische Geschichte, soweit sie noch in sagenhaftes Dunkel gehüllt ist, wimmelt von derartigen Fällen. Merkur und eine große Anzahl heidnischer Götter sind beflügelt. Die Geschichte von Dädalus und Ikarus zeigt uns besonders, wie sehr sich die Alten darin gefielen, jede Handlung, jeden Gedanken in poetisches Gewand zu kleiden. Der Dichter,

Vergleiche: Nouveau Manuel Complet d'Aérostation ou Guide pour servir à l'Histoire et à la Pratique des Ballons par Dupuis-Delcourt, ingénieur-Aéronaute. Paris. 1850. A la Librairie Encyclopédique de Roret, Rue Hautefeuille 12.

Digitized by Google

der sich dieses Mythus bemächtigte, wollte damit die Gefahren und Verirrungen der Selbstüberhebung, der Tollkühnheit, des Ehrgeizes schildern. Auch die deutsche Sage weiß von einem Manne mit ehernen Flügeln zu erzählen, von Weland, dem Schmied, dessen Vater Nade gewesen, ein Riese im Lande Schonen, in den nordischen Meeren. Als Weland des Königs Elberich Sohn erschlagen und die Tochter entehrt hatte, da zog dieser mit Heeresmacht den Brennerpaß hinunter, um den Schmied zu züchtigen. Doch Weland schmiedete Tag und Nacht und schmiedete zwei große Flügel; die band er sich an und hing sein Schwert Minnung um und trat auf die Zinne, daß Elberichs Leute riefen: «Seht, der Weland ist ein Vogel worden!» Und der König griff seinen Bogen und alle Ritter spannten in grimmer Eil und schossen die Pfeile nach ihm. Doch Weland hob die Schwingen, kein Eisen traf ihn, und flog heim nach Schonen, auf seines Vaters Schloß und ward nicht mehr gesehen.

Wir verlassen nun den Boden der dichterischen Sage, um uns allmählich der Wirklichkeit zu nähern.

In der Apostelgeschichte 8,9 wird von einem Manne mit Namen Simon aus Samaria berichtet, der das ganze samaritische Volk bezauberte und vorgab, er wäre etwas Großes. Und beide, Klein und Groß sahen auf ihn und sprachen: Der ist die Kraft Gottes, die da groß ist. — Mehr aus Politik wie aus Herzensneigung, wohl aber, da er der Apostel Zeichen und Wunder sah, ward der Zauberer gläubig und ließ sich taufen. Als er Petrus die Verleihung der Wundergabe aber für Geld abkaufen wollte, kam er schlecht weg, da der Apostel sah, daß sein Herz voll bitterer Galle und Ungerechtigkeit sei. Simon soll aber Petrus nicht von der Seite gewichen sein und diesen nach Rom begleitet haben, zur Zeit, als Nero Kaiser war. Vor diesem rühmte sich der Zauberer göttlicher Eigenschaften und erbot sich, dies zu beweisen, indem er vor aller Augen zum Himmel auffahre. Nero, der an dem Mann Gefallen fand, befahl, daß auf dem Campus Martius ein hoher Turm errichtet werde, von dem aus der Zauberer seine Luftreise antreten solle. Ganz Rom strömte dorthin zusammen, um Zeuge eines so ungewöhnlichen Schauspiels zu sein. Simon flog wirklich in die Höhe, oder vielmehr «er wurde von den Dämonen entrückt». Aber Sankt Petrus, der zu beten anhub, trieb die bösen Teufel aus, und der arme Simon, der sich durch den Fall Hals und Beine brach, starb nach wenigen Stunden. Dies geschah im 13. Jahre der Regierung Neros. Der Kaiser war darüber sehr erbost und ließ Petrus ins Gefängnis werfen, weil er ihn eines dem Staate so nützlichen und notwendigen Mannes beraubt habe. [1])

---

[1]) Codex Apocryphus Novi Testamenti collectus ..... ab Johanne Alberto Fabricio, Hamburgi. A. D. 1703.

De. S. Petro Lib. I. Fertur enim Simonem a Nerone rogasse, ut in Campo Martio turrim excelsam fieri sineret; quo facto ascendit in turrim coram omnibus et extensis manibus, coronatus lauro, coepit volare. Plerique dicebant: Dei hanc esse potentiam, non hominis, qui ita corpore volaret ad coelum ..... Tunc Petrus stans in medio, inquit: Domine Jesu, ostende virtutem tuam, ne permittas his vanis artibus decipi

Digitized by Google

Zu Zeiten des byzantinischen Kaisers Manuel I. (1143—80) aus dem Hause der Komnenen produzierte sich zu Konstantinopel ein Sarazene als Flugkünstler. Er schwang sich zum hohen Turm des Hyppodroms hinaus, fiel aber so unsanft zur Erde, daß er sofort seinen Geist aufgab. Die Schöße seines ungewöhnlich langen und breiten Gewandes waren auf Weidenruten ausgespannt und sollten ihm als Flügel ein Stützpunkt sein. [1])

Ein Tausendkünstler in seiner Art war der englische Mönch Roger Bacon (1214—94), den man den «doctor mirabilis» nannte. In seinem Werke «De secretis artis et naturae operibus» erzählt er, wie von einer längst bekannten Tatsache, «man kann große und kleine Schiffe bauen, welche ohne Ruderer, von einem einzigen Manne gelenkt, auf dem Wasser dahingleiten; man kann Flugmaschinen konstruieren, bei denen ein Mann in der Mitte sitzt oder hängt, wobei er zugleich mittels einer Kurbel Flügel in Bewegung setzt, um mit diesen nach Art der Vögel die Luft zu zerteilen.

Indem er damit umging, eine derartige Flugmaschine zu bauen, wurde er als Zauberer verschrieen und auf 10 Jahre eingekerkert, um dann den Rest seines Lebens theologischen Studien zu weihen.

Im Mittelalter, wo Finsternis über dem Abendlande lag, und Unwissenheit und Aberglaube die Menschen in Fesseln hielt, da schien der menschliche Geist des göttlichen Odems völlig beraubt zu sein. Da dachte niemand daran, sich eine Flugmaschine zu bauen. Wurde doch die Kunst zu fliegen als eine Gabe des Teufels betrachtet, und Tausende von unglücklichen Wesen wurden dem Feuertode überliefert, weil sie als Hexen und Genossinnen des Teufels durch die Lüfte geflogen sein sollten, freilich nicht mit Flügeln, sondern mit einem Besenstiel ausgerüstet.

Erst nach mehr als einem Jahrhundert nach Bacon, da wagte es ein gelehrter Italiener, Giovanni Battista Danti aus Perugia im Kirchenstaat, das Teufelswerk wieder zu beginnen. Denn die Zeiten hatten sich inzwischen gebessert, man stand am Ende des Mittelalters; und wenn auch Danti bei seinem Flugversuch Schiffbruch litt, so erntete er doch den Ruhm eines Künstlers, und seine Zeitgenossen ehrten ihn mit dem Zunamen «Dädalus». «Als eines Tages viele vornehme Herren nach Perugia gekommen waren, zur Hochzeitfeier des Giovanni Paolo Baglioni, und bei des Letzteren Palast turnierten, da ließ sich Danti unvermutet von einem nahestehenden hohen Turm herab, mit einem Räderwerk von Flügeln, die er sich nach Verhältnis der Schwere seines Körpers gemacht hatte. Er kam mit Sausen und Brausen und flog über den Marktplatz, wo eben unzähliges Volk versammelt war. Aber da er kaum 300 Schritte geflogen war, brach, bevor er den bestimmten Ort erreichte, ein Haupteisen am linken Flügel, und da er sich mit dem rechten allein nicht mehr zu halten vermochte, fiel er auf ein Dach der

---

populum qui tibi est crediturus . . . . . Cumque haec cum lacrimis orasset, ait: Adiuro vos (diabolos) in nomine J. C. qui eum fertis ut nunc demittatis. Et statim ad vocem Petri demissus a daemonibus, implicitis remigiis alarum quas sumpserat, corruit; totus fractus corpore, debilitatis cruribus, post parvum horarum spatium expiravit.

[1]) Cousin, Histoire de Constantinople.

Digitized by Google

Liebfrauenkirche, wo er sich einen Schenkel brach (crus offendit)». «Diejenigen (so erzählt Ces. Crispolti in seiner Perugia Augusta 1668), welche nicht nur den Flug, sondern auch den Bau der Flügel und deren wunderbare Künstlichkeit sahen, berichteten, Danti habe sich mehrmals im Flug auf das Wasser des Trasimenischen Sees geworfen, um die Art zu lernen, wie er sich nach und nach auf die Erde herablassen könnte. Er war auch wegen anderer mathematischer Kunststücke berühmt und stand bei den Großen Italiens in vorzüglicher Achtung. Baglioni nahm ihn als seinen «Ingegnerio» mit in die Lombardei, in die damaligen Kriege. Dort erkrankte er an einem schrecklichen Fieber und seine Seele flog gen Himmel» (dira febri correptus evolavit in coelum). Seine Blütezeit fällt gegen Ende des 15. Jahrhunderts.[1])

Wenn wir nunmehr den Namen von Dantis Zeitgenossen, von Leonardo da Vinci (1452—1519), erwähnen, so liegt es uns ferne, seine unvergänglichen Verdienste als Maler hervorzuheben. Von unserm Standpunkt aus sind seine physikalischen und mathematischen Studien nicht minder schätzenswert wie seine Gemälde. In der Optik beschrieb er vor Baptista Porta die Camera optica, erklärte das Wesen der farbigen Schatten, den Gebrauch der Iris, die Wirkungen, welche die Dauer des Eindrucks im Auge hervorbringt. In der Mechanik kannte er unter anderm die Gesetze der auf einen Hebelarm schief wirkenden Kräfte, den gegenseitigen Widerstand der Hebelarme, die Gesetze der Reibung, den Einfluß des Schwerpunktes auf ruhende und bewegte Körper. Seine zahlreichen Manuskripte, welche mehr als 5000 Seiten umfassen, sind in Spiegelschrift, d. h. von rechts nach links, geschrieben und mit Zeichnungen versehen, damit der Gedanke mit dem Bilde Hand in Hand gehe. 16 Bände seiner Handschriften waren bis zum Jahre 1796 in der Ambrosiana zu Mailand aufbewahrt; in diesem Jahre «transferierte» sie der erste Konsul Napoleon in die «Bibliothek des Instituts». 12 Bände blieben dort nach dem Sturze Napoleons zurück; der Rest befindet sich im Britischen Museum, South Kensington Museum und in der kgl. Bibliothek zu Windsor. Die Veröffentlichung seiner bisher ungedruckten Werke ist nunmehr im vollen Gange. Schon im Jahre 1883

Leonardo da Vinci
nach einem Stich des Selbstporträts von Gottschick.

[1]) Pierre Bayle (1647—1706), Dictionnaire historique et critique.

Digitized by Google

veranstaltete Dr. Jean Paul Richter eine Ausgabe der Literarischen Werke Leonardos (2 Bände, London 1883). Zehn Jahre später (1893) erschien in Paris bei Edoardo Rouveyre, Editore, ein Werk Leonardos, betitelt «Codice sul volo degli ucelli», Abhandlung über den Flug der Vögel. Seine Vorstellung von der Möglichkeit des Menschenfluges hat Leonardo allerdings nur in technischen Entwürfen zum Ausdruck gebracht: Der fliegende Mensch befindet sich in einem Gestell in horizontaler Lage. Vermittelst über Rollen laufender Leinen bewerkstelligen die Arme den Aufschlag der fledermausähnlichen, aus mehreren Gliedern bestehenden Flügel, die Beine hingegen den Niederschlag derselben. Die Flügel klappen beim Aufschlag nach unten zusammen, beim Niederschlag dehnen sie sich in ihrer ganzen Flugfläche aus. Praktisch hat er seine Theorie nie verwertet. Sein allumfassender Geist verlor sich oft in den mannigfaltigen Zweigen der Wissenschaften, und kaum hatte er eine Idee erfaßt, als er sie unbefriedigt wieder verließ. Und so kam es auch, daß die Arbeit dreier Jahrhunderte kaum genügt hat, um Licht auf einige der Probleme zu werfen, welche diesen gewaltigen Geist beschäftigten.[1])

Immer und immer versuchte man die Lösung des Problems des Menschenfluges, aber stets mit gleicher Erfolglosigkeit. In Tübingen gab am 5. September 1617 Friedrich Hermann Fleyder in einem öffentlichen Vortrag die Idee zum Besten, der Mensch könne wohl fliegen wie ein Vogel, wenn er nur ernstlich dazu gewillt sey; er brauche sich nur von Jugend auf diesbezüglicher praktischer Übungen befleißigen, wie solche in einem von ihm (Fleyder) für junge Leute herausgegebenen «Leitfaden» zu erholen wären.[2])

Diesen Leitfaden scheint Fleyders La dsmann, Salomon Idler oder Iedler, sich ganz zu geistigem Eigentum gemacht zu haben, aber wenig Ruhm trug es ihm ein, als er später die daraus erlernten Kunststücke als Flugmensch seinen Mitbürgern, den Bewohnern der freien Reichsstadt Augsburg, öffentlich vormachen wollte. Idler, von Profession ein ehrsamer, aber rabiater Schuhmacher, wollte partout von sich reden machen. Er war kein geborener Augsburger, sondern aus Cannstatt in Württemberg gebürtig. Am 16. September 1635 heiratete er Justine Burckhartin, weiland David Herbstens Schuhmachers Seelig Witib. «Salomo Idler», so berichtet C. J. Wagenseil in seiner Geschichte der Stadt Augsburg, «war auf den Gedanken gefallen, in die höheren Regionen hinaufzufliegen. Er machte sich nun ein Flügelwerk aus Eisen, besetzte es mit bunten Federn aller Art und wollte sich von der Höhe des Perlachturms aus in die Luft erheben und dann in die Straße herabfliegen. Sein Beichtvater, der von dem barocken Einfall Nachricht bekam, suchte ihm denselben mit den vernünftigsten Gründen auszureden, aber vergebens, denn Starrköpfe werden durch Gegengründe gemeiniglich noch starrer. Der Beichtvater merkte nun wohl, daß er tauben Ohren

[1]) The Aeronautical Annual 1895. Edited by James Means. Boston, W. B. Clarke & Co. 340 Washington Street.

[2]) Vergl. Moedebecks Taschenbuch für Flugtechniker. . . . . Chap. XI. Der Kunstflug.

Digitized by Google

predige, und griff die Sache auf einer andern Seite an. Er wollte zwar dem neuen Dädalus das Fliegen nicht wehren, aber er sollte nicht vom Perlachturm herab-, sondern zuerst hinaufsegeln, und dann, wenn er droben wäre, es gleichwohl auch herab versuchen. Da besann sich der Schuster eines Besseren. Zwar gab er den Gedanken darum nicht auf, sondern das Kunststück sollte nur im Kleinen versucht werden. Er wählte hierzu den sogenannten Rahmgarten und flog hier von dem Dache eines niederen Nebengebäudes auf eine mit Betten belegte Brücke, unter die sich einige Hühner geflüchtet hatten. Aber, o Unglück! Der Flugkünstler stürzte, die Brücke brach durch die Schwere des Körpers von des heiligen Crispinus Schützling ein, und die an der ganzen Sache unschuldigen Hennen wurden zum großen Jammer ihres Eigentümers mausetot geschlagen. Unmutig über diesen tragischen Ausgang trug Idler das kunstbare Flugwerk, das ihn und seinen Namen zur Unsterblichkeit befördern sollte, nach Oberhausen bei Augsburg und zerstörte es auf einem Hackblock. Da lagen die Scherben umher, und das spottende Volk gab ihm den Beinamen «der fliegende Schuster». Das tat ihn wehe, aber was war nun zu tun? Pfriemen, Hammer und Knieriemen waren seine Lieblingsinstrumente niemals gewesen. Indessen — leben mußte er, und so beschloß er — Schauspieldirektor zu werden. Hierüber aber grollten die neidischen Meistersinger, die allein im Besitz theatralischer Kunst sein wollten, und fingen mit dem Flugschuster einen Prozeß an, über dessen Ausgang, sowie des Mannes ferneres Schicksal nichts bekannt ist.» Wie sehr Idler sein Geschäft über brotlosen Künsten vernachlässigte und über den Leisten hinausging, ist aus den Steuerbüchern der Stadt Augsburg ersichtlich. Während Idler in den Jahren 1660—65 noch 42 kr. 3 dl. Steuer zahlte, sank dieser Satz im Jahre 1669 schon auf 25 kr. 1 dl. herab, und mit dem Jahre 1670 verschwindet Idler ganz aus den Steuerbüchern und mithin auch aus dem Stadtbezirk, ohne seinen Mitbürgern eine Beschreibung seines «Dädaleons» hinterlassen zu haben.[1])

Im Jahre 1678 fanden in Frankreich verschiedene Experimente mit einer Flugmaschine, einer Erfindung des Schlossers Besnier zu Sablé in der Grafschaft Maine statt. Die Maschine bestand aus 4 kleinen Fittichen. Da Besnier, so heißt es im «Journal des Savans», damit keine durchgreifenden Erfolge erzielte, so verkaufte er sie an einen Seiltänzer oder deß etwas, der sich derselben mit großem Glücke bediente (qui s'en servit fort heureusement). Es ist aber kaum glaublich, daß im goldenen Zeitalter des Sonnenkönigs (Louis XIV.) ein Franzose wirklich das Fliegen zuwege gebracht hätte, und daß seine Landsleute darüber vergaßen, diesen Triumph in alle Welt hinauszuposaunen. Übrigens soll sich unter Ludwig XIV. in der Tat ein Seiltänzer namens Allard, eine geschichtliche Persönlichkeit, vor dem König in Saint Germain als Flugkünstler versucht haben. Die Maschine, von der wir keine Beschreibung besitzen, soll Ähnlichkeit mit der Besniers

[1]) C. J. Wagenseil, kgl. bayr. Regierungsrat: Versuch einer Geschichte der Stadt Augsburg. Ein Lesebuch für alle Stände. Des 4. Bandes anderer Teil, p. 486—87.

Digitized by Google

gehabt haben. Vielleicht war Allard der glückliche Käufer derselben geworden; aber vor dem König hatte er kein Glück, denn da die Bedingungen des Gleichgewichts nicht erfüllt waren, so fiel Allard von der Terrasse, dem Ausgangspunkte seines Fluges, herunter und verletzte sich sehr gefährlich. Auch in Deutschland fand sich nach dem «Fliegenden Schuster» von Augsburg wieder ein neuer Flugkünstler. So brach sich im Jahre 1673 zu Frankfurt a. M. ein gewisser Bernoin bei einem «Fliegversuch» Hals und Beine. Auch in Nürnberg soll um diese Zeit ein alter Musikant, ein Kantor, bei einem derartigen Experiment zugleich Arme und Beine gebrochen haben.

Doch die Lust, das Fliegen zu lernen, erstarb nicht trotz aller Mißerfolge. Machte nun der eine oder andere aber einen derartigen halsbrecherischen Versuch ohne gehörige Vorsicht und Sachkenntnis, so hatte das neugierige Publikum seine boshafte Freude daran, wenn die Sache schief ging, und wußte ganz genau die Ursache herauszufinden, warum es so nicht gehen konnte. Man schalt den Flugkünstler einen närrischen Toren und übergoß ihn in Wort und Schrift mit Spott und Hohn. Was Wunder, wenn ein so verkanntes Genie mit bitterem Überdruß seinen Lieblingsgedanken von sich fahren ließ.

Fast gleichzeitig mit der Erfindung des Luftballons durch Montgolfier regten sich wieder die flughustigen Gedanken mehr denn je. So erschienen im Jahre 1782 in den «Oberrheinischen Mannigfaltigkeiten» (II. Jahrgang, Druck und Verlag bei J. J. Thurneysen dem Jüngern, Basel) mehrere Aufsätze, worin die Frage «Ob der Mensch nicht auch zum Fliegen gebohren sey, und ob ihm das Fliegenlernen nicht möglich sein sollte», eingehend behandelt wurde. Als geistiger Vater derselben bekannte sich der Hochfürstlich Baadische Landbaumeister Carl Friederich Meerwein[1]) (geboren zu Leiselheim in der Markgrafschaft Hochberg am 2. August 1737, gestorben zu Karlsruhe den 6. Dezember 1810). In seiner Broschüre «Die Kunst zu fliegen nach Art der Vögel», erklärt er, durch M. de la Lande zu obenerwähnten Aufsätzen provoziert worden zu sein, der gegen das Unternehmen Blanchards, ein Luftschiff zu bauen, zu Felde zog. La Lande habe dem Pariser Publikum die Gründe nach der Kunst vorgewogen, warum es dem Menschen unmöglich sein sollte, vermittelst einer Maschine jemals fliegen zu lernen. Unser hochfürstlicher Landbaumeister ist auf die par hazard erfundene Methode der Gebrüder Montgolfier schlecht zu sprechen. Es ist für ihn mehr ein Schwimmen in der Luft nach Art der Fische im Wasser, als ein Fliegen nach Art der Vögel zu nennen, und ist noch weiter verschieden, als das Schwimmen des Fisches vom Fahren auf einem Schiffe verschieden ist. «Dafür», sagt er des weitern, «dürfte meine Erfindung von um so größeren praktischen Folgen sein, da sie weniger kostbar, nicht so viele Umstände erfordert und auch in nasser Witterung besser anzuhalten

[1]) «Die Kunst zu fliegen nach Art der Vögel», erfunden von Carl Friederich Meerwein, Hochfürstlich Baadischem Landbaumeister. Mit Kupferw. Frankfurth u. Basel, bey H. L. Brönner und J. J. Thurneysen dem Jüngern, 1784.

Digitized by Google

vermag, vorzüglich aber auch, da sie das sicherste Mittel abgibt, die aërostatischen Kugeln nach Gefallen zu lenken, abgesehen von der Ehre, diese Erfindung auf einen Deutschen zu bringen.» Der Mensch ist doch das von der Natur am meisten begünstigte Geschöpf. Unzählige Künste und Erfindungen des zur Reife gekommenen Menschen sind das Produkt seiner geistigen Vorzüge vor dem Tiere. Erwägt man hingegen die Einfalt der meisten fliegenden Geschöpfe, so muß der Mensch als Herr der Schöpfung fürwahr zur Einsicht kommen, daß es nur von seinem eigenen Entschlusse abhängt, auch noch den Vögeln in der Luft diesen Vorzug streitig zu machen. Meerwein wußte um diese Zeit noch nichts Näheres von der Einrichtung und den Verhältnissen der Blanchardischen Flugmaschine, die er so warm verteidigte. Als nun die Zeitungen aus Paris unterm 7. Februar 1784 meldeten, daß Blanchard abermals aufzutreten gedenke, da war Meerwein von frohen Hoffnungen für den Franzosen erfüllt: «Ists an dem», schreibt er, «und greift er die Sache am rechten Fleck an, so ist auch nicht zu zweifeln, daß er durch eine Art Flügel die aërostatischen Kugeln am sichersten zu dirigieren imstande sein werde, und ebenso zuverlässig, als ihm die aerostatischen Kugeln zur Erlernung des Fliegens gleichviel behülflich seyn können.» Schließlich lenkt Meerwein mit seiner apodiktischen Behauptung ein und forscht nach den Gründen, warum es dem Menschen «konkretivisch» unmöglich sein sollte, mittels einer Maschine zu fliegen. Entweder liegt die Ursache im Bau und in der Struktur des Menschen überhaupt und dessen zu großer Schwere, oder im Mangel hinlänglicher Stärke, die Flugmaschine zu regieren, oder endlich im Mangel tauglicher Materialien zu einer solchen Maschine.

Dagegen glaubt Meerwein baldigst Remedur schaffen zu können und durch seine Abhandlung den hinlänglichen Beweis zu erbringen, daß der Mensch das Komplementum der ganzen tierischen Schöpfung und daher ebensowohl zum Fliegen als zum Schwimmen oder einen Elephanten zu besteigen und dergleichen mehr, fähig seye, sobald er nur ernstlich will. (Siehe oben Fleyder.) Läßt der äußere Bau des menschlichen Körpers, ohne Nachteile für seine Gesundheit, die Benutzung einer Flugmaschine zu, so kann der Mensch sehr bequem im Mittelpunkt seiner Schwere in bleyrechter Lage in der Luft schwebend unterstützt oder hingehenkt werden. Die Füße sind dann ein vollkommenes Mittel, die Stelle eines Steuerruders entweder selbst zu formieren oder zu regieren. Spricht der äußere Körperbau für die Möglichkeit, so kann das Atemholen dieser nicht mehr entgegen sein. Diese Schwierigkeit werde ohnedies durch den Bau der menschlichen Nase gehoben, indem in selbige — wenn der Mensch auf dem Bauch liegt, die gegen ihn hinein treibende Luft nicht geradezu eindringen und die Lunge zu stark anfüllen kann. In widrigen Fällen kann vermittelst einer Maske vollkommen abgeholfen werden.

Daß die Füße ein willkommenes Steuerruder abzugeben vermögen, beweist Meerwein durch folgendes Exemplum:

Digitized by Google

Man lasse sich nämlich die Hosen bis unter die Füße machen und in derjenigen Weite, in welcher letztere auseinander gehalten werden können, ein Stück Leinwand straff an die innere Hosennaht befestigen. Je dichter die Leinwand, desto geringere Luft läßt sie durch sich und desto tauglicher wird sie hierzu sein. Wer nun im Zweifel ist, ob seine Beine vermögend sein werden, sich stets in einer solchen erforderlichen Lage auseinander zu halten, um das dazwischen befindliche Expansum recht straff anzuspannen, der bringe zwischen den Füßen noch ein Stänglein an, dem man zur Erleichterung der Situation noch ein Knie geben kann, um es nach vorwärts, aber ja nicht nach rückwärts, zusammen legen zu können.

Was die Körperschwere betrifft, so fragt es sich, was man unter dem Ausdruck «zu schwer» eigentlich verstehen soll. Der eine Mensch ist zwar schwerer als sein Mitbruder, und auch der Adler, der König der Vögel, würde gewißlich nicht mehr zu fliegen vermögen, wollte man ihm die Flügel stutzen, die Schwungfedern ausrupfen, oder ihm gar, wenn möglich, des Zaunkönigs Flügel geben. Der Vogel Strauß ist doch ein Riese seiner Art, und doch sagt man gewiß nichts weiters, als daß dasjenige, was man dieses Vogels Flügel nennt, vor den Strauß zum fliegen nicht hinreichend sei.

«Ergo», fährt Meerwein fort, «mache man die Maschine in der Zusammenhaltung mit der Schwere eines Menschen groß genug, dann ist die Hauptfrage wohl gelöst.» Ganz sicher ist aber der Herr Landbaumeister seiner Sache doch nicht, denn er läßt einfließen, man solle durchaus nicht erwarten, daß diese Hauptfrage nichts weniger als bestimmt beantwortet werden könne und auch hier als bestimmt beantwortet werden solle. Will aber der Mensch den Flug der Vögel nachahmen, so muß er den Maßstab seiner Maschine selbstredend nur von den Vögeln, und allein von diesen, entlehnen, müßte er denn beim Nachsuchen anderswo besonders glücklich sein. Ehe Meerwein an die Schilderung seiner Maschine geht, erachtet er für angezeigt, etwaigen überspannten Hoffnungen seiner Zuhörer Einhalt zu tun. «So wenig man erst Linienschiffe baute, ehe man Flöze zusammenknüpfte, so wenig könne man jetzt schon von ihm erwarten, daß die Maschine, deren Größe er im Begriffe sei, anzugeben, den Menschen schon in den Stand setzen werde, sich sogleich mit dem Adler zu messen!» «Niemand», fährt Meerwein fort, «wird abläugnen, daß die wilde Ente gut fliegen könne. Wem dieser Vogel zu klein ist, oder wer sich mit dem Adler oder einem dessen gleichen messen will, der mag darnach seine Maschine bestimmen, dabei aber auch wohl überlegen, daß der Adler ein Raubvogel ist und nicht nur sein Eigengewicht, sondern auch die Hebung seines Raubes und noch dazu in dünnere Luftschichten zu besorgen hat. Einer mit solchen Gedanken entlehne auch beim Adler den benötigten Maßstab». Die wilde Ente, die Meerwein zu seinen Beobachtungen benutzte, wog 2 Pfund 20 Loth; ihr Expansum betrug nach dem badischen Werkschuh à 10″, 165 Quadratzoll 10 Linien. Demnach trafen auf 1 Pfund 62 Zoll, 93 Linien und 33 Skrupel. Wenn er sein Eigengewicht auf 150—160

Digitized by Google

und samt der Maschine auf 200 Pfund berechnete, so mußte nach seiner Kalkulation die Größe der Maschine 1269′ halten, sollte sie ihn ebenso sicher durch die Luft tragen, als eine wilde Ente fliegt. Somit war die Frage hinsichtlich des Flächenareals der Maschine gelöst; aber schon wieder drängte sich eine neue auf: Wie wäre es, wenn der Mensch zu wenig Kraft besitzen sollte, eine Maschine von der angegebenen Größe und Ausdehnung gehörig zu dirigieren? «Dann wäre es freilich schlimm», meint Meerwein, «aber ein kranker Mann wird überhaupt das Fliegen nicht probieren wollen und bei gesunden Menschen lehrt die tägliche Erfahrung, daß sie eine ihrer Körperschwere gleiche Last ohne sichtliche Anstrengung vor sich hinstoßen können. Zudem tritt durch das Steuerruder eine Minderung der ursprünglichen Last um 16—20 Pfund ein und, da der Mensch in den Flügeln hängt, deren Gewicht er beim Gebrauch durch seine Kraft überwindet, so ist er folglich gewiß auch stark genug, die Maschine zu regieren».[1])

Die letzte Frage beschäftigt sich damit, ob es nicht zur Herstellung einer solchen Maschine an tauglichen Materialien fehle. Das Maximalgewicht seiner Maschine setzt Meerwein auf 40—50 Pfund fest. Die Materialien müssen zähe, stark und demnach möglichst leicht gewählt werden. Zum Gerippe der Maschine wähle man daher am besten Lindenholz, oder gespaltenes Tannenholz, damit es nicht leicht breche und gar ein Unglück veranlasse. Dieses Gerippe überziehe man dann mit leichtem, dichtem, aber genügend starkem Leinen-, Baumwollen- oder Wachstuch; eine solche Tuchart wird nicht reißen, vorausgesetzt, daß sie überhaupt taugt und recht gemacht ist. Jeder Punkt hat seinen bestimmten Teil Widerstand zu leisten; denn das Tuch liegt hin und wieder am Holz und wird darauf sozusagen befestigt.

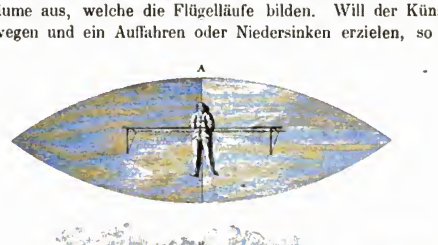
Die Flügel sollen mehr lang wie breit sein; die Länge gewährt eine wesentlichere Vollkommenheit und ist notwendiger als die Breite. «Denn», meint Meerwein, «schneidet man einem Vogel die Flügel und nimmt nur diejenigen Flügelfedern hinweg, welche dem Leibe zunächst stehen, läßt dagegen die Schwungfedern stehen, so kann er erfahrungsgemäß doch noch besser fliegen, als wenn man ihm diese schneidet und jene stehen läßt, wenn sie auch gleich dem Expanso nach mehr betragen. Daher, je länger die Flügel, desto größer die Geschwindigkeit der äußeren Teile beim Schwingen derselben. Je schneller aber die Bewegung eines flachen Körpers durch die Luft ist, desto größer der Widerstand derselben und desto wirksamer muß aber auch alsdann die Bewegung werden, in welche die Luft auf diese Art gesetzt wird.»

Über alle diese Schwierigkeiten setzt Meerwein kühn hinweg, indem er sich also eine Maschine aus 2 gleichen Teilen macht. Wenn er diese Flügel im Mittel durch biegsame Bande verbindet und diese zusammengesetzte Maschine noch so lang als breit macht und so, daß er sich in

[1]) Über die erforderliche Kraft täuscht Meerwein den Leser mit Betrachtungen über Kraftleistungen des Menschen; warum soll das Gewicht der Flügel nicht in Betracht kommen, wenn auch der Mensch in denselben hängt?

Digitized by Google

horizontaler Lage darin zu befestigen und mit derselben so vereinigen vermag, daß er gar nicht gehindert wird, alle seine Kräfte auf die vorteilhafteste und der Absicht angemessenste Art anzuwenden, so glaubt Meerwein sicher darauf zählen zu dürfen, mit einer solchen Maschine fliegen zu lernen. Aber gerade so wenig der Mensch, der sich das erste Mal in tiefes Wasser wagt, trotzdem er spezifisch leichter wie das Wasser ist, sogleich zu schwimmen vermag, so dürfe man auch nicht erwarten, daß der erste Versuch, mit einer Maschine zu fliegen, sogleich ganz gelingen werde. Die Form der Maschine nach Maß und Zusammensetzung ist nach Meerweins[1]) Ansicht ganz einfach. Die Last, d. h. der Flugmensch, wird in zwei bestimmten Punkten des Werkzeuges befestigt; rechts und links dehnen sich gleiche Räume aus, welche die Flügelläufe bilden. Will der Künstler dieselben bewegen und ein Auffahren oder Niedersinken erzielen, so packt er



C. Fr. Meerwein's Flugmaschine
nach dem Original in »Die Kunst zu Fliegen nach Art der Vögel«. 1784.

mit kräftiger Hand die an der Maschine befestigte Balancierstange vor seiner Brust und stößt sie 1 3/4 Schuh in wagerechter Richtung vom Leibe weg. Meerwein verkennt nicht die Unsicherheit seines Verfahrens, indem er warnend hinzufügt, es wäre nach seinem Ermessen eine höchst sträfliche Verwegenheit, die erste Probe in einer Gegend und unter Umständen zu wagen, unter welchen der Mangel an Gegenwart des Geistes, welche vermeiniglich da, wo sie am unentbehrlichsten ist, am ersten weichet, oder ein Versehen in den noch ungewohnten Handgriffen halsbrechend werden müßte. Meerwein schlägt als sicherste Gegend «vor einen Lehrling in dieser neuen Kunst», ohne Lebensgefahr den ersten Versuch zu

1) a) Projekt zu einer Flugmaschine oder zu Menschenflügeln, erfunden und herausgegeben im Jahre 1782 von C. Friedrich Meerwein, Hochfürstlich Marggräflich Baadischem Landbaumeistern in Emmendingen;

b) Vorstellung der Flugmaschine, die den Fliegenden sowohl von vorne Lit. A, als auch in vollem Flug Lit. B zeiget. Erfunden von . . .

Digitized by Google

wagen, ein tiefes Wasser vor unter einer etwas beträchtlichen Anhöhe. «Denn wenn einer in ein etwas tiefes Wasser fällt, so bricht er weder Hals noch Beine und gegen das Ertrinken selbst gibt es hinreichende Verwahrungsmittel». Wann und wo Meerwein seine Versuche anstellte und mit welchem Erfolg?, darüber erfahren wir von ihm selbst nichts. Er nimmt zwar sonst den Mund recht voll, gleichwohl weiß er von seiner Person nur so viel hervorzuheben, «daß sein Name kein Geheimnis mehr sei».

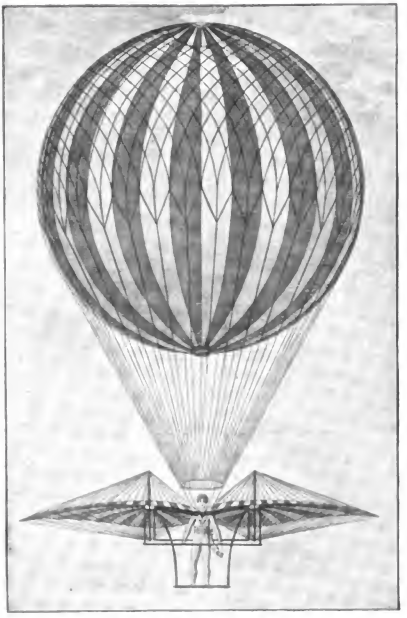
Leider aber beging Joh. Lorenz Boeckmann in seinen «Kleinen Schriften physikalischen Inhalts, I. Band. Karlsruhe 1789» die Indiskretion, der Nachwelt zu verraten, Meerwein habe zu Gießen a. d. Lahn einen nicht ganz glücklichen Flugversuch gemacht. Er ging also demnach mit seiner Maschine auch auf Reisen. Trotz aller seiner Schwächen vertritt Meerwein eine Theorie, der auch später Otto Lilienthal, der Reformator des Kunstfluges, beipflichtete; er betrachtete den Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst und versuchte als erster einen Maßstab für die Größen der einem Menschen nötigen Flugfläche aus Gewicht und Flügelareal abzuleiten. Ob er seinen Nachfolger Degen beeinflußt habe, bleibe dahingestellt. In einzelnen Punkten folgt letzterer genau den Grundsätzen und Anordnungen Meerweins hinsichtlich Errichtung einer Vogelflugmaschine. Und da er noch unselbständig war zur Zeit, wo Meerwein schon mit seiner Maschine auf dem Plan erschien, so ist anzunehmen, daß Degen im Hochfürstlich Baadischen Landbaumeister seinen Lehrmeister suchte und fand.

Jakob Degen,[1]) geboren am 17. November 1756 im Kanton Basel, gestorben zu Wien am 28. August 1848, kam noch nicht 10 Jahre alt mit seinem Vater nach Wien, welcher in der von dem Schweizer Känuel 1764 im benachbarten Orte Penzing errichteten Seidenfabrik eine Werkmeisterstelle erhielt. 9 Jahre beschäftigte sich hier der junge Degen mit Bandweben. Endlich bestimmte ihn sein unüberwindlicher Hang zur Mechanik, die Uhrmacherkunst zu erlernen. Im Jahre 1779 hatte er ausgelernt und trat bei einem Meister in Arbeit ein, bei dem er viele Jahre zubrachte, bis er 1793 selbst das Meisterrecht in Wien bekam. Lange schon hatte ihn der Gedanke beschäftigt, eine Flugmaschine zu verfertigen, jetzt betrieb er das Werk mit vollem Ernste, wußte zu Wien, in der schaulustigen Kaiserstadt, Teilnahme an seinen Bemühungen zu wecken, Kenner der Mechanik und zahlende Beförderer herbei zu locken. Im Oktober 1808 hatte er es auch wirklich schon so weit gebracht, daß er in der k. k. Reitschule kleine Flugversuche wagte. Und so waren im Jahre 1809 alle Zeitungen im deutschen Vaterlande seines Namens voll. Einige derselben, wie z. B. die «Bayreuther Zeitung», gaben sogar Abbildungen der neuen Flugmaschine, welche in die meisten damaligen Bilderbücher übergingen. Die Fluglust regte sich damals gewaltig. «Mancher schwebte schon im Gedanken durch die Lüfte, mancher sah sich bereits nach einer guten Luftpolizei um, als

[1]) Dr. Constant von Wurzbach, Biographisches Lexikon des Kaisertums Österreich (1750—1850). Wien 1858. Vol. 3.

Digitized by Google

welche losen Vögeln das Hand- und Flugwerk legen sollte». Es war die Zeit, welche den «Fliegenden Schneider von Ulm» ins Leben rufen sollte. Das neue Flugwerk und die allgemeine Fluglust boten für die gute Laune witziger Schriftsteller ergiebigen Stoff. Nur Schade, daß es zum Fliegen selber nicht kam.



Die Flugmaschine von Jakob Degen
nach einer Kupfertafel in «Beschreibung einer neuen Flugmaschine usw.» 1808.

Wir besitzen eine genaue Beschreibung der Flugmaschine Degens, von ihm selbst verfaßt, welche uns mit allen Einzelheiten seiner sinnreichen Erfindung vertraut macht.[1]) Es ist aber eine undankbare Aufgabe, eine Vorrichtung zu schildern, die schon im Grundgedanken verfehlt war und auch ihre Unbrauchbarkeit zur Erfüllung des eigentlichen Zweckes dargetan hat, wie kunstvoll und sinnig sie auch hergestellt sein mag. Der geneigte Leser möge uns daher Nachsicht angedeihen lassen, in unserem Bestreben, in möglichst tunlicher Kürze eine klare und übersichtliche Darstellung dieses Kunstproduktes zu geben.

Auf Grund langjähriger Beobachtungen, welche Degen über den Flug der Vögel anstellte, kam er, wie sein Vorgänger Meerwein, zur Überzeugung, die Flugfläche sei von der Größe des Gewichtes abhängig zu machen. Ein Adler im Gewichte von 12 Pfund und mit einer Flugfläche von 8 Quadratfuß diente Degen zum Muster, und aus dem proportionellen Verhältnis (2 : 3) folgerte er, daß ein mit künstlichen Flügeln versehener Mensch bei einer Flugfläche von 100 q' imstande sei, eine Last von 150 Pfund zu

[1]) Beschreibung einer neuen Flugmaschine von Jakob Degen, Bürgerlichem Uhrmacher. Mit einer Kupfertafel. Wien, in der Degenschen Buchhandlung. 1808.

Digitized by Google

tragen, «vorausgesetzt, daß die Bauart dieser Flügel derjenigen der Vögel in jeder Beziehung gleich komme». Als Maximalgewicht der Flügel nahm Degen 25 Pfund an; im fertigen Zustande wog jeder, ohne die übrigen Maschinenteile, 5 Pfund.

Ersatz für die eigentlichen Federn bildeten kleine Flächenstücke aus feinem mit Firniß überzogenen Papier, 3500 an der Zahl, welche nach abwärts sich öffnende Klappen sein sollten.

Als Form für die Flügel wählte Degen die herzförmige Gestalt, da sie in ihrer größten Ausdehnung die Kreisform annimmt und somit gleichmäßige Spannung ermöglicht. Um den Mittelpunkt des größten Kreises zog er 30 immer größer werdende konzentrische Kreise; an diese schlossen sich 48 Bogen, deren Gradezahl mit der Verengerung der Flügel sich minderte. Die Länge der Flügel war auf je 10 Fuß, die größte Breite auf je 9 Fuß festgesetzt. Um dieselben möglichst stark zu machen, nahm Degen eine Scheibe aus starkem Pergament, im Durchmesser von 1', und machte sie durch einen Überzug von Kartonpapier und aufgelöstem Siegellack wasserdicht. In der Mitte derselben schnitt er eine Öffnung aus, die er mit einem starken Ring von Leder ausfütterte. Um die Peripherie der Scheibe nähte er 64 kleine Hülsen aus zusammengerolltem Papier, umwickelte sie mit Leinwand und überzog sie mit Lack. Um gleiche Abstände zu erzielen, brachte er in den Zwischenräumen Korkstücke an, welche durch Aushöhlen den Hülsen angepaßt waren. So erhielt der Hülsenring eine sichere Festigkeit. In jede Hülse wurde dann ein Schilfrohr gesteckt, das den Kiel oder Schaft einer Feder bilden sollte. Durch den Scheibenausschnitt wurde dann ein 4' langes Bambusrohr als Mast gezogen, das in der Mitte mit einer Art Sockel versehen war, so daß die ganze Scheibe darauf zu liegen kam. Die Schäfte wurden nach unten und oben an den Mast gebunden und äußerten von allen Seiten ihre Wirkung gegen einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt. Hierauf teilte sie Degen ihrer ganzen Länge nach in gleiche Teile, umwand den Schaft an jedem Teilungspunkte mit starken Seidenfäden und zog sie quer von dem Teilungspunkte des einen Schaftes zu dem des gegenüberliegenden. Die Klappen (deren Länge sich immer gleich blieb, während die Breite mit dem Kreisbogen wuchs) wurden mit einer ihrer längeren Seiten über die Schnur geschlagen und verkleistert und lagen mit der andern auf dem nächstfolgenden Gelenke, während die kürzeren Seiten sich an die Schäfte anschlossen und so der Luft den Durchzug versperrten. So erhielt Degen Kreisfäden und Bogen, ähnlich dem Gewebe einer Spinne.

Die Einfassung der Flügel geschah gleichfalls durch Schilfrohre, welche, entsprechend der Flügelform gebogen, mit starken seidenen Schnüren an den Schäften befestigt waren.

Die Spannung der Flügel nach aufwärts und abwärts, bis an die Gipfel oder Enden der Maste, bewirkten die Spannschnüre, von denen 512 auf die ganze untere Fläche und 320 auf die obere verteilt waren. Sie wurden mit dem Maste auf verschiedene und sehr komplizierte Weise be-

Digitized by Google

festigt. Um die Spannung der Schnüre nach Belieben zu steigern oder zu vermindern, konnte man dieselben durch einen beweglichen Knoten verlängern oder verkürzen. Das Abziehen des Mastes aus seiner geraden Richtung verhinderten 4 starke Schnüre mit einer Tragkraft von je 100 Pfund, welche, gegen die innere Flügelseite zulaufend, mit der Spitze des Mastes und den weiter unten beschriebenen Hebelarmen verbunden waren. Zur Befestigung des Mastes mit Ring und Scheibe wurde jener in 12 gleiche Teile geteilt und die Mitte des oberen Mastteiles mit einem Ansatz versehen. An den Teilungspunkten wurden 12 Schnüre um den Ring geschlungen und durch Schlingen an der Spitze des Mastes und der Mitte des Ansatzes angezogen. Als Bewegungswerkzeuge für die Flügel gebrauchte Degen Hebelarme, welche vom äußersten Punkt der Flügelspitze des unteren Scheibenkreises ausgehend bis an die Durchschnittsfläche des Schwerpunktes des Körpers reichten. Je nach der Wölbung der Flügel krümmten sie sich und gingen auseinander. Es waren starke Bambusrohre von 3 1/2' Länge, deren Widerstandskraft dadurch erhöht wurde, daß man sie an mehreren Stellen mit Seidenschnüren umwand.

Um mit seinen Flügeln alle Wendungen des Vogelfluges ausführen zu können, brachte Degen an den zwei obersten Punkten seines künstlichen Schulterblattes 2 gabelförmige Ansätze aus Stahl an, in welche 2 wagerechtliegende Stifte eingelassen und eingeschraubt sind. Diese Stifte waren an Stahlstäbchen angesetzt, welche an den beiden Enden mit einem Stahlbogen geschlossen waren, der vordere und hintere Bogen von gleicher Weite, daß sich ersterer ungehindert über das Kinn bewegen konnte. Sie bildeten eine Art Wagebalken, mit dessen Heben und Senken auch die Flügel entsprechend gehoben oder gesenkt werden konnten. In der Mitte der Außenkante des Bogens befand sich ein Stift mit angesteckter kurzer Walze, um das Anstemmen des Hebelrohres gegen den Bogen zu vermeiden. Nach dem Absatz, den die Walze macht, sind Ringe von den Armen beider Flügel über den Stift geschoben, um den sie sich drehen können. Mittels dieser Ringe konnten die Flügel, jeder einzeln oder beide zugleich ihrer Länge nach gehoben oder gesenkt werden.

Das oben erwähnte Schulterblatt bestand aus 2 Stücken von Messingblech, welche dem Halsumfang entsprechend ausgeschnitten, über die Schulter gebogen und ausgepolstert waren. Unter dem Nacken verband sie ein Gelenk; über der Brust wurden sie durch kleine ineinandergreifende Ringe mittels eines Schraubenstiftes zusammengehalten. An dem Schulterblatt waren 4 Riemen, welche mit 4 anderen einen kleinen Sattel festhielten. Sie kreuzten sich auf der Brust und dem Rücken und hielten das Schulterblatt in wagerechter Lage, welche so durch die Flügelarme nicht verändert werden konnte.

Am stählernen Wagebalken am Schulterblatt befanden sich 2 Federn aus Stahl mit Ringen, die in der Mitte der Federn über die Walze geschoben und angeschraubt waren. Bei einer Länge von 6' reichten sie bis an den

Digitized by Google

Umkreis der unteren Scheibenfläche der Flügel und wurden dann an einem querliegenden, mit der Scheibe festverbundenem Holzstab durch Schrauben an dessen Enden befestigt. Diese Federn waren zum Aufschlag der Flügel bestimmt.

Um bei der wagerechten Lage der Flügel die senkrechte Richtung der Bewegung zu erzielen, verwendete Degen 2 je 6′ lange Fichtenstäbe. Sie lagen 2′ von einander parallel und wurden 1′ rechts und links vom Mittelpunkt durch 2 Röhren miteinander verbunden, welche die Handhaben bilden sollten. Sie waren wieder an ihren Enden durch Gelenke mit je 2 aufrechtstehenden Stäbchen von 2′ Länge verbunden, welche als senkrechte Flügelheber mittels der Hände dienen sollten. Diese Stäbchen waren mit 2 auf der oberen Flugfläche wagerechtliegenden Bambusrohren verbunden, welche den Mast auf beiden Seiten durch einen durchgezogenen Kupferdraht umfaßten. 4 Fuß unter den Flügelflächen war eine drei Fuß lange, aus 2 Stücken bestehende Querstange an ihren beiden Enden mit 2 Schlagbäumen von je 4½′ Länge befestigt, welche bis an die Mitte der Klappenkreise reichten und dort mittels eines Stahlstiftes an 2 mit Messing beschlagenen Fischbeinstückchen angebracht waren. Der Abstand der Fußstange von der Flügelfläche betrug nur 4′, derjenige der Schlagstangen aber 4½′. — Durch den Rest wurde die schiefe Richtung derselben ermöglicht, um die kegelförmige Richtung der Spannschnüre nicht zu beeinträchtigen. 2 Scheiben aus Stahl, in gleicher Entfernung vom Mittelpunkt der Fußstange, verschafften den Füßen festen Halt, aber auch freie Bewegung. Aus den Holzsohlen, welche an die eigentlichen Schuhe angeschnallt waren, ragten mehrere Messingzapfen hervor, welche in Öffnungen eingriffen, die an den Fußscheiben angebracht waren.

Große Schwierigkeit bereitete Degen der Aufschwung. Auf Grund seiner Beobachtungen über den Vogelflug ahmte er diejenigen Vögel nach, die sich vor dem Auffliegen niedersenken. Durch die an den Fußtritten angebrachten Vorrichtungen hatte er zuerst die freie Bewegung eines derartigen Vogels versucht, die er mit gekrümmten Krallen auf einer Sprosse oder einem Aste vornimmt; er mußte auch diejenige ins Auge fassen, welche der Vogel vor dem Aufflug vom flachen Boden mit ausgestreckten Krallen macht. Zu diesem Zwecke machte Degen unter der Ferse und den Zehen an den Sohlen Ansätze fest, deren Höhe gleich dem Durchmesser des Fußtrittes war. Sie bestanden aus hölzernen länglich 4eckigen Flächen, an denen andere gleich hohe unter einem rechten Winkel, der Länge der Sohle nach, angesetzt waren.

Bei seinen ersten Flugversuchen bediente sich Degen eines Gegengewichtes. Die k. k. Polizeihofstelle war, wie es scheint, von der vollständigen Hinlänglichkeit und Sicherheit der Degenschen Erfindung nicht ganz überzeugt, da sie die Erlaubnis, «seine ersten Privatversuche als rein wissenschaftlichen Gegenstand anstellen zu dürfen», von der Anwendung eines Gegengewichtes abhängig machte. Im großen Saale des Universitäts-

Digitized by Google

gebäudes trat Degen zum erstenmal als Flugkünstler auf. Das Gegengewicht war allen Zuschauern sichtbar angebracht; es stieg und sank an der Decke des Saales. Der 50' hohe Dachstuhl der k. k. Reitschule (wo Degen weitere Flugversuche anstellte) gab ihm Gelegenheit, das Gegengewicht unter demselben anzubringen. Ein an das Gegengewicht gebundenes Seil zog sich senkrecht über 1—3 Rollen, je nachdem eine Erhebung in senkrechter oder schiefer Richtung beabsichtigt war, und verband sich endlich mit 4 in eine einzige zusammenlaufenden Schnüren, welche von einem über den Kopf Degens aufgehängten hölzernen Ring von 1 Fuß Durchmesser ausgingen.

Die Schwere des Gegengewichtes betrug im Universitätssaal	98	Pfund
In der Reitschule nur	75	»
Nach Abzug der Reibung, welche das Gegengewicht als abwärtswirkende Kraft zu überwinden hatte (9 Pfund), nur	66	»
Gewicht der Maschine mit allen Vorrichtungen am Körper	25	»
Körpergewicht	119	»
Es bleiben zur Hebung der Maschine (119 + 25) — 66	78	»
Dem Gegengewicht aber	66	»

Nach wiederholten Versuchen brachte es Degen dahin, die Strecke von 50' mit 25 Flügelschlägen in 30 Sekunden zurückzulegen. Die Durchschnittserhebung (die Höhe der Flügel und des Podiums abgerechnet, von dem der Aufstieg erfolgte) belief sich bei 30 Flügelschlägen auf 18 Zoll, das ist die Höhe, um welche Degen seine Fußsohlen durch Krümmung der unteren Gliedmaßen aufziehen und den Punkt am Flügelarm, an welchem die Kraft angebracht war, erheben und senken konnte. Bei seinen Versuchen im Freien bediente sich Degen eines Luftballons von vollkommener Kugelgestalt, welcher nach dem damals vorherrschenden Verfahren mit Wasserstoffgas gefüllt wurde. Um das Sinken des Ballons nach Bedürfnis zu ermöglichen und das Bersten desselben zu verhindern, brachte Degen am oberen Pol ein Sicherheitsventil an. Es bestand aus einer Scheibe doppelt so breit wie der sie deckende Reif, der an derselben mit einem Messingscharnier befestigt war und sich abwärts in den Ballon öffnete. Ein kleiner Ring an der unteren Fläche hielt eine dünne Seidenschnur, welche den ganzen Ballon bis zum untern Pol durchzog, durch den sie mittels einer kleinen Lederhülse luftdicht heraustrat. Sie reichte bis an die Brust des Fliegenden und war vor derselben an den sich kreuzenden Riemen befestigt.

Der Ballon sollte nur geringen Auftrieb, über die höheren Bäume, haben, damit alle Zuschauer alle Bewegungen genau beobachten könnten. Bei 2 Vorstellungen auf dem Feuerwerksplatz im Wiener Prater, am 13. und 15. November 1808, erreichte aber Degen eine Höhe von 240—630 Fuß, ein Ergebnis, das wohl auf die Wirkung des Luftballons und nicht auf die der Flugmaschine zurückzuführen ist.

Der Kubikinhalt des Ballons betrug 3832,74 cb'.			
Das Gewicht der Hülle	19,5	Pfund	
» » » atmosphärischen Luft .	239,55	»	
» » des Wasserstoffgases	39,924	»	(6mal leichter als die Luft.)

Digitized by Google

Das Gewicht des Körpers mit der Maschine	144,—	Pfund
» » » Netzes	2,32	»
» » » Reifes mit den Schnüren	1,49	»
» » » Sicherheitsventils . .	0,469	»
Der Auftrieb von	31,874	Pfund bleibt dem Ballon, wenn er vollständig gefüllt ist.

Als großes Hindernis gegen die beliebige Lenkung des Fluges im Freien mit Anwendung des Ballons zeigte sich, wie vorauszusehen war, jedesmal der Wind. Vorzüglich aus diesem Grunde erzielte Degen im Jahre 1812 in Paris mit seinen pompös angekündigten Flugversuchen gänzlichen Mißerfolg. Bei der dritten und letzten Vorstellung, die er auf dem Marsfelde veranstaltete, wurde er sogar vom Pöbel weidlich durchgeprügelt; die Bühne bemächtigte sich seiner Person zum Gaudium des von ihm getäuschten Publikums.[1]) Die Pariser scheinen sich an dem «Wiener Uhrmacher» für die unfreundliche Behandlung gerächt zu haben, die im Jahre 1791 ihr «großer» Blanchard bei Gelegenheit seiner mißlungenen Luftfahrt in Wien erfuhr. Die Wiener hielten Blanchard für einen verkappten Spion und Revolutionär und zeigten sich so erbittert gegen ihn, daß man Truppen in den Kasernen unter Gewehr treten ließ, und kaum das Blutvergießen verhindern konnte. Blanchard wurde sogar für einige Zeit in der Festung Kufstein gefangen gehalten. Das einzige, was Degen zu wahrem Ruhme verhelfen konnte, hat er nicht versucht. Nachdem er sich mit seiner Flugmaschine vom Luftballon hatte hinaufziehen lassen, sollte er sich in einer bestimmten Höhe vom Ballon ablösen, mit seinen Flügeln herabschweben und während des Sinkens seinen Fall bedeutend hemmen. Hatte er doch seine Flugmaschine im Gedanken gebaut, sich damit zu heben; ein Wiederherablassen aus erreichter Höhe lag mit in jenem Zwecke. Den Aufschwung ohne Unterstützung konnten die Flügel an und für sich nie erfüllen. Hemmung des Falles und sicheres Niedersinken waren daher nur billige Forderungen, zumal Degen auf den soliden Bau seines Flugzeuges die größte Sorgfalt verwendet hatte. Zudem lag der Schwerpunkt tief unter den hemmenden Flügeln; es war daher ein Umkippen des Fahrzeuges nicht leicht möglich. Somit hat Degen sein Problem nicht gelöst, geradesowenig wie sein Zeitgenosse Karl Friedrich Claudius.[2])

Als vielseitig erfahrener Mann war Degen auch auf anderem Gebiete tätig. So erfand er 1820 den Doppeldruck für Wertpapiere und wurde infolge dieser Erfindung 1822 bei der priv. österreichischen Nationalbank angestellt, bei welchem Institut er bis 1842 diente, in diesem Jahre wurde er als 84jähriger Greis pensioniert. Er starb zu Wien im Jahre 1848 im Alter von 92 Jahren.

[1]) Vergleiche Dupuis-Delcourt, pag. 22.

[2]) Über Degens Pariserfahrt erschien von Joh. Christ. Stelzhammer, Wien 1816, 8°, die Broschüre «Denkschrift über J. Degens Aufenthalt in Paris».

August Wilhelm Zachariä «Beurteilung der Degen'schen Flugmaschine», Leipzig 1809. Bei Baumgärtner. Mit Kupfern.

Österreichische National-Enzyklopädie von Gräffer und Czikann. Wien 1835. Vol. I. pag. 691.

Digitized by Google

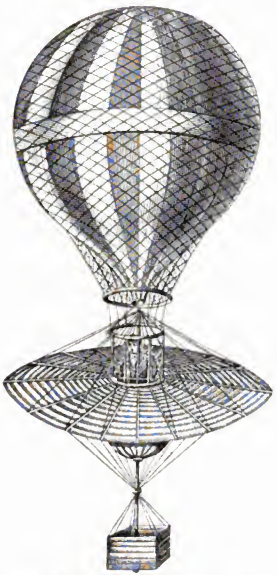
Karl Friedrich Claudius[1]) wurde geboren am 22. Januar 1767 zu Cottbus als der Sohn eines Leinwandhändlers. Sein Onkel war der bekannte Dichter Matthias Claudius (1740 bis 1815), der Herausgeber des «Wandsbecker Boten». Mit dem 13. Lebensjahre wurde der junge Claudius nach Chemnitz geschickt, um dort die Färberei, das Bleichen, sowie Seiden-, Baumwoll- und Leinweberei zu erlernen. Von der Natur aus mit der Gabe ausgerüstet, schnell und ohne Mühe den ganzen Wert des Nützlichen zu erkennen, dabei stets von dem Gedanken geleitet, durch rastloses Streben Unabhängigkeit zu erlangen, gelang es ihm schon im Jahre 1783, sein eigenes Geschäft in Cottbus antreten zu können. Dasselbe gedieh in kurzer Zeit so, daß Claudius seine Wachstuchwaren, deren Fabrikation er nach einer von ihm selbst erfundenen Manier betrieb, nach Berlin auf den Markt bringen konnte. Ein besonderes Vergnügen gewährte es ihm, durch die Ausdehnung seines Geschäftes über 500 Personen mit Arbeit versehen zu können. Bei allen diesen Glückszufällen, welche durch die traurigen Zeitumstände (1806) nicht erschüttert wurden, war sein Geist rastlos tätig und strebte nach dem Auffinden von Neuem und Ungewöhnlichem; der Gedanke, auf irgend eine Weise etwas zu leisten, was nicht dem Alltagsleben angehörte, beschäftigte ihn unablässig, ja er hatte sich seiner Seele so sehr bemächtigt, daß er nur mit Mühe die innere Unruhe unterdrücken konnte. Das Gelingen seiner vielfachen Spekulationen hat ihn kühn gemacht, und kaum war die Nachricht von den verschiedenen Luftfahrtsversuchen des Uhrmachers Degen in Wien zu Claudius' Ohren gedrungen, als er den sofortigen Entschluß faßte, eine Flugmaschine zu erfinden. So wie diese Idee hatte ihn noch keine ergriffen; er machte Versuche auf Versuche, und endlich, nach unaussprechlichen Anstrengungen und vielen schlaflosen Nächten, gelangte er zum Ziel und war vom Praktischen seiner Erfindung so sehr überzeugt, daß er sich sogleich zu einer Luftreise entschloß. Er meldete das Gelingen seines Planes dem damaligen Polizeipräsidenten, auf dessen Veranlassung eine Prüfungskommission eingesetzt wurde, vor welcher Claudius einen Versuch mit seiner Flugmaschine ablegen sollte. In dem kgl. Exerzierhause vor dem Königstor sollte die Probe stattfinden, nachdem Claudius der Kommission vorher klargelegt hatte, er sei imstande, sich in der Luft

Carl Friedrich Claudius
nach einer Lithographie von E. Krafft.

[1]) Carl Friedrich Claudius, «Ein Denkmal der Freundschaft von seinen Verehrern». Berlin 1834. Gedruckt bei H. Cohn.

Digitized by Google

um 68 Pfund leichter und um 45 Pfund schwerer zu machen. Der Versuch fiel so überaus glücklich aus, daß auch Anwesende, welche die Flugmaschine bestiegen, sich mit derselben auf- und niederließen. Der Versuch bestand darin, daß Claudius am Dachstuhl des Exerzierhauses zwei Rollen 30 Fuß voneinander befestigte; an der einen Seite der Rollen hing die Flugmaschine, an der andern das Gegengewicht an einem über die Rollen gehenden Seile. Die Flugmaschine wog 30 Pfund, der Korb 10 Pfund, der Künstler 146 Pfund; zusammen also 186 Pfund. Das Gegengewicht war anfangs 176 Pfund schwer. Durch Versuche aber ergab sich, daß nur ein Gegengewicht von 118 Pfund nötig war, um sich durch 12 Flügelschläge bis an den Dachstuhl zu erheben. Claudius konnte sich demnach mit seiner Flugmaschine um 68 Pfund erleichtern. Dann entfaltete er den Schirm, sodaß er imstande war, sich in der Luft wieder um 45 Pfund leichter zu machen. Durch 12 Schläge näherte er sich wieder dem Erdboden, während das Gegengewicht bis zum Dachstuhl in die Höhe ging. Es stand also ein beliebiges Steigen und Sinken in der Macht des Künstlers.



Claudius' Ballon mit oberem und unterem (zusammengeklappten) Zugschirm zum Heben bezw. Senken. Aus dem Original »Ausführliche Nachricht meiner Luft-Reisen usw.« 1834.

Worin bestand nun die Maschine, das sogenannte Flugwerk?[1])

Die Hauptteile der Maschine bilden 2 Schirme, von denen sich der eine über dem Kopfe, der andere (mit aufwärts gekehrtem Maste) unter den Füßen des Luftschiffers befindet. In der Mitte zwischen beiden Schirmen steht der Künstler, in einem 3 Fuß langen und ebenso breiten Behälter von der Gestalt eines umgekehrten Bienenkorbes, der ihm bis zu den Hüften reicht. Der obere Schirm, der die Hebung erzielen soll, hat einen Durchmesser von 16 Fuß, folglich 48' im Umkreis und wird durch einen am Mast befestigten Quergriff, welcher auf 2 Federn ruht, um 2'6" wechselweise empor- oder heruntergezogen.

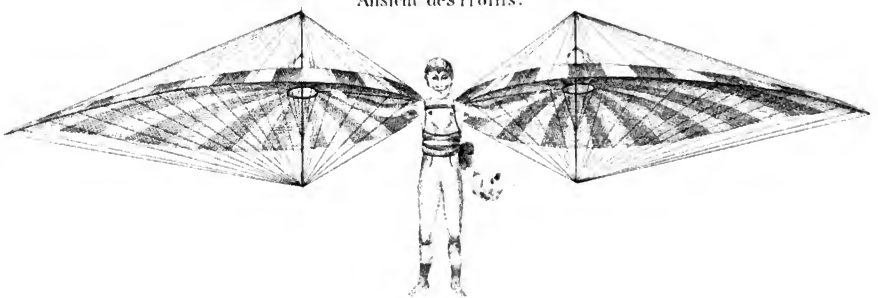
[1]) Ausführliche Nachricht meiner Luft-Reisen nebst der Abbildung meines Flugwerks und dessen Beschreibung von Carl Friedrich Claudius. 2. Aufl. Berlin 1834.

Digitized by Google

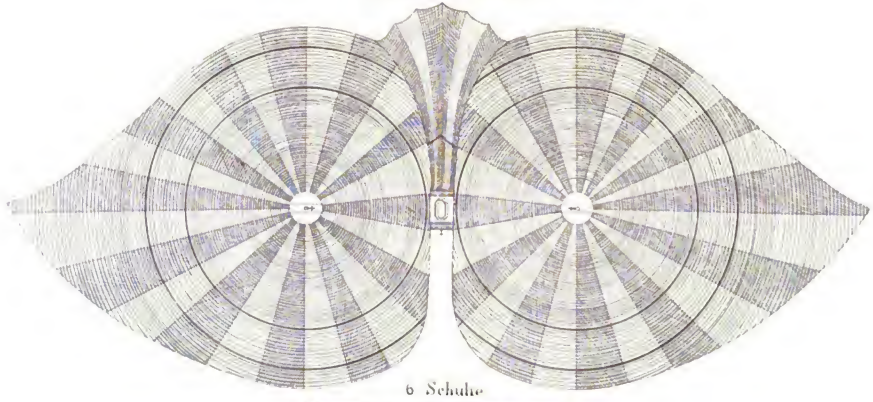
Illustrierte aëronautische Mitteilungen.

Flugmaschine
Verfertiget von Berblinger in Ulm

Ansicht des Profils.



Ansicht der Fläche.



6 Schuhe

Digitized by Google

Der untere kleine Schirm, dessen Mast von unten in den Korb des Luftschiffers hineingeht, ist beim Steigen zusammengefaltet; will der Luftschiffer sinken, so breitet er diesen Schirm aus, vermittelst eines Federmechanismus, und hebt oder zieht den Mast desselben wie beim Oberschirm empor oder herunter. Der ausgebreitete Schirm fängt nun die Luft auf und hält den Ballon vom Steigen ab, der bei jedem einzelnen Zuge mit dem Schirm ruckweise gegen die Erde hinabgezogen wird.

Um das Emporheben der Flügel ohne Mühe zu erreichen, waren die Bestandteile derselben aus möglichst leichten Stoffen zusammengesetzt. Die Schirme der Flügel bilden ein Skelett von vertikalen Rohrstäben und horizontalen leichten Holzbogen; sie sind überzogen mit lauter einzelnen Streifen oder Klappen aus gefirnißtem Papier, welche nach oben zu immer die gleiche Höhe von 1½ Zoll, aber verschiedene Breite, von 1—10 Zoll, haben. Diese Klappen werden durch seidene Schnüre an dem Rahmen stark befestigt und öffnen sich beim Emporheben des Schirmes und stehen wie die Schaufeln eines Mühlrades, so daß die Luft widerstandslos durchstreichen kann.

Beim Herunterziehen des Schirmes schließen sich alle Klappen, der Schirm scheint aus einem einzigen Stück zu bestehen, und die Luft, welche sich unter dem Schirm befindet, wird jetzt mit Gewalt herabgedrückt.

Bei Claudius vertritt der Schirm die Stelle der Flügel und hat die Wirkung von 2 solchen, in der Länge und Breite von je 8 Fuß. Bei dem System Degen sind die Flügel auf jeder Seite angebracht und müssen mit der Kraft jedes einzelnen Armes auf- und niedergebeugt werden. Das »System Claudius« hat den Vorteil, daß der Künstler den Mast des Schirmes mit beiden Händen gerade vor sich her aufheben und wieder niederziehen kann.

Die ganze Maschine hängt, wenn eine Luftfahrt im größeren Stile projektiert ist, an einem Luftball, der zwar auf gewöhnliche Art mit verdünnter Luft gefüllt ist, dem man aber nicht mehr Steigekraft gibt, als notwendig ist, das Körpergewicht des Luftschiffers und seiner beiden Schirme vom Boden emporzuheben und in der Höhe zu halten. Da aber bei so geringer Hebekraft der Ball im Falle eines starken Windes, gegen welchen die Wirkung des Hebeschirmes noch nicht erprobt war, und gleich beim ersten Aufschwung gegen Bäume geschleudert werden konnte, so gab ihm Claudius bei seiner Auffahrt am 5. Mai 1811 eine Hebekraft, weit stärker, als diejenige war, welche er mit dem Senkungsschirme überwältigen konnte.

Claudius überschätzte die Kraft seines Hebungs- und Senkungsschirmes und betrachtete den Luftball als ganz von ihnen abhängig. Durch den untern Schirm kann nach seiner festen Überzeugung jede willkürliche Senkung und schließliche Landung erreicht werden. Der Luftschiffer braucht daher nicht, wie bisher, das Ventil des Balls zu öffnen und das teure Gas ausströmen lassen; er kann nach Belieben seine Reise unterbrechen, von den Strapazen ausruhen und dann mit Hilfe des oberen Schirmes die Steigkraft des Balls vermehren oder unterstützen, die eine oder andere der verschiedenen

Digitized by Google

Luftströmungen benutzen, um sich nach einer vorgesetzten Richtung fortzubewegen und nach Belieben endlich langsam und sanft an irgend einem Orte auf festen Boden herabzulassen.

So optimistisch dachte Claudius, und wäre ihm am 5. Mai 1811 die Durchführung dieses praktischen Gedankens gelungen, so hätte er der Nachwelt manch Kopfzerbrechen erspart. Schon am 15. Oktober 1810, als dem Geburtstag des damaligen Kronprinzen (nachmals König Friedrich Wilhelm IV.), wollte Claudius eine Luftreise antreten. Aber ungünstiges Wetter verhinderte den Versuch, und Claudius erlitt einen Verlust von 500 Talern. Dies wirkte ziemlich niederschlagend auf ihn, sodaß er die Reise aufs nächste Jahr verschob. Am 5. Mai 1811, abends nach 5 Uhr trat er dieselbe bei anfangs günstiger Witterung vor einer zahllosen Menge von Zuschauern an, und vollendete sie glücklich, d. h. er kam mit heiler Haut davon, nachdem er in 2 Stunden 18 deutsche Meilen, die Strecke von Berlin bis Gartz, bei Stettin, zurückgelegt hatte.

Wind und Wetter ereilten den kühnen Luftschiffer in der Nähe der Ostsee; sie hatten bessere Flügel als er, und überwältigten zuerst die Kraft seines Ankers, der 4 Zinken verlor. Um wie viel mehr mußte der Mast seines Senkungsschirmes dasselbe Schicksal erfahren! Die schiefe Lage, in welcher der Sturm (bei Gartz, nahe der Ostsee) den Luftball gegen die Erde herabdrückte, vereitelte alle Gegenwehr mit dem Schirm und Claudius mußte sich ganz ruhig fortschleudern lassen, in der Hoffnung, daß irgend ein Wald diesem wilden Treiben ein Ziel setzen werde. Nachdem der Ballon hart an einigen Dörfern vorbeigerast und über einen Teich, quer durch denselben gestreift war, verfing er sich endlich in einer Gruppe von Fichten, hart am Rande eines Sees. Die Zweige der Bäume zertrümmerten zwar vollends den Rest des so lange auf der Erde fortgeschleiften Hebeschirmes, aber verstrickten sich zugleich in das Netz des Ballons und halfen ihn festhalten. Claudius hielt sich mit der einen Hand am Baume fest, mit der andern schlang er das Ankertau um den Stamm, und als auf diese Weise der Ballon fest genug war, stieg Claudius aus dem Korbe.

Am 10. Mai vormittags hielt Claudius seinen Einzug in Berlin, nachdem er schon einige Stunden vorher in Pankow seine Angehörigen umarmt hatte. Der Zug ging bis an das Schönhauser Tor, dann außerhalb der Mauern bis an das Prenzlauer Tor und hier in die Stadt hinein, vor der dicht am Tor befindlichen Wohnung des Luftschiffers vorbei, aus welcher drei sich daselbst freiwillig eingefundene Musikchöre mit Pauken und Trompeten erschallten und wo ihm ein sinniges Gedicht überreicht wurde. Der Zug ging bis zum Palais des Königs und des Kronprinzen, welche beide abwesend waren. Am Abend des Tages erschien Claudius im Theater und wurde vom Publikum lebhaft applaudiert.

Am 14. Juni 1811 veranstaltete Claudius eine zweite Luftreise, die er abermals bei Stettin beendete. Die kriegerischen Ereignisse ließen alle Künste des Friedens in den Hintergrund treten. Nach hergestelltem Frieden

Digitized by Google

verwandte Claudius in Verbindung mit seinem Schwiegersohn auf die Verschönerung seines Landgutes, auf die Erweiterung seiner Fabriken allen nur möglichen Fleiß. Im Jahre 1833 zog er sich von allen Geschäften auf sein stilles Gütchen bei Lichtenberg zurück, mit dem festen und unwandelbaren Entschlusse, immerdar für das beste seiner Mitbürger und des Staates überhaupt zu wirken. Wann er mit dem Tode abgegangen, ist uns nicht verbürgt.

Wie einst der Sieg des Miltiades über die Perser bei Marathon dem ehrgeizigen Themistokles die Nachtruhe raubte, bis er selbst noch größere Siege davontrug, so wirkte auch die Nachricht von den Triumphen Degens in Wien auf das Gemüt eines schwäbischen Schneiders, namens Albrecht Ludwig Berblinger, besser bekannt unter dem Namen «der Schneider von Ulm», derart ein, daß er alles hintanzusetzen und nicht eher zu ruhen beschloß, bis er dem geistigen Nebenbuhler die Palme des Sieges entwunden hätte.

Im März des Jahres 1811 zeigte sich ein prachtvoller Komet am Himmel und konnte über ein halbes Jahr bewundert werden. Ein solcher Kometstern war nun allemal ein sehr merkwürdiges Ding, wenn er so auf einmal unangemeldet und unbeschieden am Firmament sichtbar wurde. Die Leute schauten das Wundergestirn mit Begierde und Staunen an und dachten bei sich: «So ein grosser erschröcklicher Komet mag wohl wieder ein ruthen sein, die uns der liebe Gott an diss grosse himmelsfenster stecket, wo mit er uns ein harten streich drohet.» — Man rechnete sicher darauf, es entstände innerhalb Jahresfrist ein Krieg oder ein Erdbeben oder es gingen ganze Königreiche unter, oder es stürbe ein Monarch oder geschähe sonst etwas, woran niemand eine Freude haben möchte. Wenn man aber vom Jahre 1811 an an die letzten 20 Jahre zurückdenkt, an die große französische Revolution, an das Ende des Königs Ludwig XVI., an die blutigen Kriege in Deutschland, in den Niederlanden, in der Schweiz, in Spanien, an die Schlachten bei Austerlitz und Eylau, bei Aspern und Wagram; wenn alle diese Jahre von 1789—1811 ein anderer Komet, ja sogar zehn auf einmal, am Himmel erschienen wären, es hätte wohl keiner von ihnen mit Schimpf bestanden. — Doch, warum sollte ein Komet immer Krieg und Unheil bedeuten, konnte er denn nicht auch einmal Frieden und Gottes allmächtigen Schutz bringen?

So dachten auch im Jahre 1811 die guten Bürger der ehemaligen Reichsstadt Ulm, als der Komet über ihren Häuptern zu leuchten anhub. Trugen sie sich doch mit großen Hoffnungen, die an den Besuch des ersten württembergischen Königs Friedrich in ihrer Stadt geknüpft waren. Acht Jahre vorher hatte Ulm durch den Reichsdeputationshauptschluß seine Reichsfreiheit eingebüßt und war die Hauptstadt des bayrischen Oberdonaukreises geworden, um später infolge des Wiener Friedens (14. Oktober 1809) an Württemberg als das Stammland abgetreten zu werden. Erfüllten sich auch

Digitized by Google

nicht alle Hoffnungen, welche die Bürger auf den Kometen und noch mehr auf den Besuch des Königs setzten, so wurde doch das Jahr 1811 für die Stadt Ulm ein denkwürdiges, als es einen Mann auf den Schauplatz zauberte, welcher den kommenden Geschlechtern unter dem Namen «der Schneider von Ulm» in angenehmer und erheiternder Erinnerung bleiben wird.

Von jeher gehörten, so heißt es in einem gelehrten Buche, die Schneider obenan zu den Berufsarten, die unter dem Volkswitz viel zu leiden haben. Das Schneidergewerbe gilt vielfach als etwas niedriges und verächtliches, der Schneider selbst als armseliger Mensch; auch wegen ihres schwächlichen Körperbaues und unansehnlichen Äußern sind sie ein Gegenstand des Spottes; als hervorstechendste geistige Eigenschaft der Schneider gilt die Furcht, wiewohl durch geschichtliche Zeugnisse erwiesen ist, daß bei Aufständen und Volksbewegungen aller Art gerade Schneider sich sehr häufig beteiligen. Dabei gelten sie als Großsprecher, verstehen alles besser und versuchen es gerne, sich über andere Stände hinwegzusetzen. — Derart gesinnet und gemutet war auch unser Mann, der durch sein Beginnen unsterblichen Ruhm zu ernten erhoffte, jedoch nur Spott und Hohn erlangte, so daß er es für gut fand, auf einige Jahre seiner undankbaren Vaterstadt den Rücken zu kehren.

Albrecht Ludwig Berblinger, genannt der Schneider von Ulm, erblickte am 24. Juni 1770 als Sohn eines Zeugamtsknechtes zu Ulm das Lebenslicht, stand also zur Zeit, wo er das Fliegen probierte (30. und 31. Mai 1811) ein Jahr über vierzig, dem Alter, in welchem, wie genugsam bekannt ist, die Schwaben sich entwickelt haben. Er wohnte damals wahrscheinlich am Münsterplatz, in der Hafengasse C 243, wo sich heute die Wirtschaft «Zum Rebstöckle» befindet. Leider verkünden uns nur kurze Abrisse in dürrer Prosa seine Taten; was davon die Nachwelt überkommen hat, sind nur größtenteils anonyme Spottgedichte, zwischen denen die Wahrheit nur mühsam durchsickert. Berblinger wird uns darin als ein Mann von hagerer Gestalt geschildert. Mancher blieb wohl verwundert stehen, wenn er den Schneider zur gewohnten Morgenstunde heftig mit den Fingern gestikulierend, mit gebücktem Haupte voll wichtiger Sorgen einherspazieren sah. Oft bestieg er auch das Münster und trat ohne Bangen auf den Kranz hinaus, wie wenn er gegen Absturz gefeit wäre.

Umkreist von den aufgescheuchten Dohlen, in deren bisher unbestrittene Behausungen er ungestraft eingedrungen war, starrte er lange in die Luft hinaus, um unbefriedigt wieder auf sicherem, festem Boden zu erscheinen. Was Wunder? daß seine Mitbürger schlecht von ihm dachten, und die allgemeine Rede ging, es sei bei dem Schneider nicht ganz richtig. Zudem ging er seinem Handwerk nicht mehr mit dem gewohnten Fleiße nach, schloß sich tagelang in seine Rumpelkammer ein, schneiderte, hämmerte und schmiedete darauf los; doch wußte er sein ganzes Tun und Treiben in ein geheimnisvolles Dunkel zu hüllen, so daß die Leute erst recht in ihrem ungünstigen Urteil über ihn bestärkt wurden. Doch welche Überraschung!

Digitized by Google

als anfangs leise, doch bald wie eine Welle anschwellend, das Gerücht die Runde durch die Stadt machte, der angeblich verrückte Schneider habe eine Flugmaschine erfunden, mit der er schon in einigen Wochen sich vor der erstaunten Mitwelt produzieren werde. Diese Nachricht fand aber noch nicht allgemein Glauben, da man den Schneider als Großsprecher kannte, und auch der Dichter dachte so, wenn er also anhub:

«Was? Wie? Der Schneider, ist er toll?
Will fliegen? — Ja, das soll er wohl
Recht hübsch nur bleiben lassen!»
So ging es fort von Mund zu Mund,
Denn Jedem war das Ding zu rund,
Und keiner wollt' es glauben.
(Der Wundervogel oder der fliegende Schneider, Strophe 10.)

Doch günstiger urteilte die Presse über Berblinger, wie aus einer Notiz im Schwäbischen Merkur (Ulm de dato 24. April 1811) ersichtlich ist. «Nach einer unsäglichen Mühe», so heißt es dort, «in der Zeit von mehreren Monaten, mit Aufopferung einer beträchtlichen Geldsumme und mit Anwendung eines rastlosen Studiums der Mechanik ist es dem hiesigen Einwohner Berblinger gelungen, eine Flugmaschine zu erfinden, mit der er in einigen Tagen hier seinen ersten Versuch machen wird, an dessen Gelingen er, durch die Stimmen mehrerer Kunstverständiger bestärkt, nicht im Geringsten zweifeln zu dürfen glaubt.»

Wie kam es, daß Berblinger Nadel, Zwirn und Schere fahren ließ und sich auf dem Gebiet der Mechanik verlor? Die Kunst zu fliegen schien in damaliger Zeit immer mehr ein Gegenstand des allgemeinen Strebens geworden zu sein. Nachdem der berühmte Wiener Mechaniker Jakob Degen in zwei Vorstellungen (13. und 15. Nov. 1808) den Beweis geliefert hatte, daß das Aufsteigen des Menschen mit Flügel (freilich mit Beihilfe eines Luftballons) kein unlösbares Problem mehr sei, und der Ruhm seiner Erfolge sich auch innerhalb der Mauern Ulms verbreitete, da war es um Berblinger geschehen.

«Doch einst hört' er, wie bekannt, dass Degen
In Wien auf's Fliegen wollte sich verlegen;
Und da dacht' er dann, kann's anderen gelingen,
Ei, so kann das Ding auch ich vollbringen!»
Rasch entstanden unter seiner Nadel
Rot und weisse Flügel ohne Tadel,
Schön von Seide — — — —.

Dadurch war unser Schneider flügge geworden. Der «Mechaniker» Berblinger hatte ein wahres Meisterstück geliefert. Denn obgleich jeder der

[1]) Vergleiche: «Der Schneider von Ulm» von Veit von Veitsberg. Ein Fluggedicht. Reutlingen bei Friedrich Schradin, 1833.
» «Ikarus der Zweyte.»
» «Der fliegende Schneider.»
» «Goldenes A B C für den Schneider Berblinger.» A. D. 1811.
» «Auf Berblinger.»
» «Schneiderlied.»
» «Der Wundervogel oder der fliegende Schneider.» Ulm 1812.
» «Der beflügelte Geissbock.» — Eine Fabel.

Digitized by Google

Flügel über 7 Schuh lang und ausgespannt am Schulterteil fast 4 Fuß breit war, so waren sie doch nicht schwer zu nennen. Sie wurden an den Schultern und Armen festgeschnallt. Da wo die Hand des ausgestreckten Armes zu liegen kam, war der Vereinigungspunkt der dünnen Eisenschienen, welche sich enge aneinander legten, wenn man die Hand zusammenzog.

Öffnete man diese wieder, so ging auch das Gerippe wie ein Regenschirm auseinander, und die Flügel waren ausgespannt. Es war demnach anscheinend alles in Ordnung, und es fehlte gar nichts mehr, als durch einen öffentlichen Flug zu beweisen, daß die neue Erfindung mehr denn ein lächerliches Hirngespinst sei.[1]) (Die Beilage des Heftes gibt die Zeichnung der Maschine.)

Da verbreitete sich die frohe Kunde von dem bevorstehenden Besuche des Königs, was die ganze Stadt in die freudigste Stimmung versetzte. In der Sitzung, in der sich die Herren Stadtväter über die Festlichkeiten zu Ehren des allergnädigsten Landesherrn berieten, kam auch das Gesuch des Schneiders Berblinger zur Sprache, zu Ehren des Herrn Königs von Württemberg und seiner getreuen Stadt Ulm seinen ersten feierlichen Probeflug vom hohen Münsterturme herab machen zu dürfen. Dieses Projekt wurde aber in Anbetracht der Höhe des Turmes und der großen Gefahr nicht allein für den Luftkünstler als auch für die Zuschauer als allzu gewagt abgelehnt. Da das Urteil der Herren Sachverständigen über die Flugmaschine selbst überaus günstig und über allem Zweifel erhaben lautete, so wurde Berblinger die Erlaubnis gewährt, sein Kunstwerk vor dem Hohen Magistrat im Rathaussale «ad oculos» demonstrieren zu dürfen. — In reiflicher Erwägung wurde die Frage gezogen, ob die Stadt mit Ehren den Schneider fliegen lassen könne oder nicht. Mißlang das Unternehmen, was doch nicht ganz ausgeschlossen war, so war die ganze Stadt vor dem König blamiert, der den tollen Vorgang als schlechten Witz auffassen und den Bürgern seinen Unmut darüber entgelten lassen konnte. Andererseits war man von der Überzeugung durchdrungen, daß durch fragliche Erfindung, welche dem Geiste eines Ulmer Bürgers entsprungen sei, im Falle des Gelingens die Stadt sich bei Seiner Majestät einen großen Stein ins Brett setzen mußte. — Hatte doch schon vor drei Jahren in Wien ein hergelaufener Uhrmacher sich bis zu einer Höhe von 300 Fuß emporgearbeitet, warum sollte dieses Kunststück ein Ulmer Bürger nicht noch glänzender fertig bringen, nachdem sich doch die Stadtvertreter mit eigenen Augen von der unzweifelhaften Leistungsfähigkeit des Dädalischen Kunstwerkes überzeugt hatten.

Die Dinge nahmen so für Berblinger eine unerwartet günstige Wendung. Noch vor kurzem verlachte, ja verhöhnte man geradezu das verkannte Genie. Nun aber wurden die Spötter kleinlaut und versteckten sich hinter den

[1]) Vergleiche: Fliegende Blätter, München, Verlag von Braun und Schneider.
Der Schneider von Ulm. Eine wahre Begebenheit, erzählt von Dr. Alexander Ringler, Band 3. Nr. 69–72.
Flugmaschine verfertigt von Berblinger in Ulm.
Luftreise des geflügelten Schneiders von Ulm im Jahre 1811.

Digitized by Google

Reihen der Bewunderer. Allgemein war das Staunen über die Erfindung, welche für die Zukunft von ungeheurer Bedeutung sein konnte. Zwar war nicht ausgeschlossen, daß die neue Flugmaschine noch kleine Mängel aufzuweisen hätte, jedoch durch wiederholte Versuche würden diese bald gehoben sein und praktischen Verbesserungen weichen. Die Erfindung trug, darin stimmten alle Ulmer Bürger überein, den Keim einer vollständigen Umgestaltung aller bisherigen Verhältnisse, sowohl in Kriegs- wie auch in Friedenszeiten, in sich.

Es wurde demnach der Beschluß gefaßt, Berblinger die hohe obrigkeitliche Bewilligung zu erteilen, die Festlichkeiten der guten Stadt Ulm zu Ehren des allergnädigsten Königs durch seinen ersten Flug krönen zu dürfen, und ihm die Wahl des Platzes (den Münsterturm ausgenommen) selbst zu überlassen. Zur Deckung der bisher erwachsenen, nicht unbeträchtlichen Kosten durfte Berblinger seine Flugmaschine im großen Saale «Zum Goldenen Kreuz» gegen mäßiges Eintrittsgeld dem Publikum zugänglich machen. Überaus groß war dorthin der Zulauf der Menge.

«Indessen brachte gar witzig und schlau
Der seltene Künstler sein Flugwerk zur Schau
Und holte damit sich ein artig Stück Geld,
Es halt' hier nicht an Gästen gefehlt:
Was fahren konnte und reiten und geh'n
Begab sich zum Saal, die Flügel zu seh'n,
Mit glänzenden Phrasen vom Schneider probirt,
So ward die Neugierde lang amüsirt.»

Einmal soll er auch dort zur Abendzeit einen Flugversuch veranstaltet haben, um jedem Gelegenheit zu bieten, die letzten Bedenken über seine Kunst fahren zu lassen. Aber Platzraum, sowie die Neugierde und Zudringlichkeit des Publikums hinderten den Künstler, seine Flügel voll und mächtig zu entfalten.

«Nicht ist ein Kunst-Stück gut zu machen,
Sieht Jedermann die Sieben Sachen.»

Zuschauer auf den Galerien faßten die Flügel, während andere durch das Loch, wo der Kronleuchter heruntergelassen zu werden pflegte, mit Stricken den Vogelmenschen dem festen Boden zu entrücken versuchten, so daß Berblinger Gefahr lief, sich den Schädel am Plafond zu verletzen.

«Ist die Verbindung mit den Schwingen,
So muss die Hexerei gelingen:
Der droben hilft ihm tüchtig fort;
Seht, seht! er flügelt schon vom Ort,
Er fleugt so hoch fast als drei Mann,
Und höher er fürwahr nicht kann.
Er müsste sonst den Kopf sich knicken
Und seinen Schädel sich eindrücken.»
. . . . . .
Er kommt herab und kündigt an,
Hier reiche weiter nicht die Bahn.

Endlich konnte der Tag der Ankunft des Königs in Ulm genau festgestellt werden. Es sollte der 29. Mai sein. Nun war es für Berblinger höchste Zeit, einen passenden Ort zur Ausführung seiner Luftreise auszusuchen. Man riet ihm als solchen die Bastei an, hoch über der Donau, neben dem früher hier befindlichen, mit einem Dache versehenen Erker oder

Digitized by Google

Wachtturm, gerade über den in Stein gehauenen Reichsadler, den man aber nur vom jenseitigen Ufer aus sehen kann. Dort wurde ein hölzernes Gerüst von 24 Fuß Höhe errichtet, und da die Mauer bis ans Wasser hinunter auch ungefähr 40 Schuh hoch war, so berechnete sich die Entfernung bis zum Wasserspiegel auf einige 60 Schuh. Die Wahl des Platzes war in jeder Beziehung eine günstige, da die Donau gerade an dieser Stelle recht tief war, so daß Berblinger keine Gefahr lief, sich Hals und Bein zu brechen, wie auf dem Münsterplatz.

Über den weiteren Verlauf der Ereignisse finden sich in einer handschriftlichen Chronik[1]) für die Zeit von 1784—1812 eines Ulmischen Webermeisters, dessen Name aus dem zur Hälfte abgerissenen Titelblatte nicht ersichtlich ist, folgende Aufzeichnungen: «Am 29. Mai 1811 zwischen 4 und 5 Uhr Abends genoss die Stadt Ulm das grosse Glück, seinen allerdurchlauchtigsten neuen König und Herrn mit seiner zahlreichen Suite unter dem Donner der Kanonen und Geläute der Glocken vor und in ihren Mauern zu empfangen. In seiner Begleitung befanden sich der Kronprinz Friedrich Wilhelm, die Brüder des Königs, Herzog Wilhelm und Herzog Heinrich, Prinz Adam usw. Der König geruhten in der Wohnung des K. Gouverneurs, General von Hayn, abzusteigen und zu logieren. Alle Bürger und Inwohner Ulms sind voll Freude und Vergnügen, auch selbst der Himmel schenkte ein gutes Wetter dazu. Sein Empfang, welchen er von der Geistlichkeit wie auch von der weltlichen Regierung und aller Generalität eine kleine Strecke vor dem Frauenthor unter dem Triumphbogen erhielt, wurde von Ihm, dem König, auf das Freundlichste und Liebenswürdigste angesehen, welches seine heitere Miene bezeugte. Alle Schulkinder erwarteten Ihn mit dem grössten Vergnügen, um Ihm mit Jubelgeschrei zuzurufen: «Es lebe unser König Friedrich!» und überall wurden Lorbeerkränze und schöne Inschriften angebracht. Abends um 8 Uhr fuhr er von seiner Wohnung weg in das Theater; nach diesem fuhr er beinahe in allen Hauptstrassen der Stadt herum; die Illumination ist so prächtig veranstaltet worden, dass sich jedermann verwundern musste; besonders schön waren das Münster, die Hauptwache, der sog. Fischkasten (Syrlinsche Brunnen) beim Rathaus und mehrere andere Gebäude der Stadt. Den 2. Tag, als am 30. Mai, Donnerstag Nachmittag, will sich der König ein Vergnügen machen, weil sich ein Bürger von hier, Nahmens Berblinger, ein Schneider seiner Profession, schon eine geraume Zeit zuvor beschäftigt hat, eine Flugmaschine zu verfertigen, um auf die Ankunft des Königs parat zu seyn, welches auch geschehen ist. Er bekommt vom König ein Geschenk von 20 Louisd'or und die Erlaubnis, seine Kunst zu vollbringen. Allein ein solches misslung ihm....»

Am Vormittag des 30. Mai ritt Berblinger, mit weiß-rotem Gewande und Schärpe geschmückt, von Trompetern und Paukern begleitet, nach Art der Kunstreiter, in größter Parade durch die Straßen der Stadt und ver-

[1]) Im Besitz des Herrn Ingenieurhauptmanns a. D. Fr. Geiger, Neu-Ulm.

Digitized by Google

kündete mit lauter Stimme, er werde sich heute Abend um 5 Uhr mit allergnädigster Erlaubnis des guten Königs vor diesem und coram publico von der Adlerbastei aus mit seiner neuerfundenen Flugmaschine produzieren. Da schon einige Zeit vorher die bevorstehende Luftreise weit und breit bekannt gemacht worden war, so fehlte es in Ulm nicht an Fremden, welche weniger die Liebe und Verehrung für den neuen Landesherrn, als vielmehr die Neugierde, den Vogelmenschen mit eigenen Augen zu schauen, auf Meilen weit herbeigelockt hatte. — Schon mehrere Stunden vorher strömte das Volk den Toren der Stadt zu, um sich am jenseitigen Ufer aufzustellen; doch vorher wurde jedem, der die Brücke passieren wollte, nach Lage und Stand, von eigens dazu aufgestellten, der Tagesfeier entsprechend bunt gekleideten Männern ein Geldstück bis in der Höhe von einem Batzen abgerungen. Auch auf der Stadtmauer, in der Nähe der Adlerbastei, kursierte fleißig die Sammelbüchse.

Die Thore, die zur Donau führen,
Kann man nicht ohne Geld passiren;
Dennoch wagt Jeder seinen Batzen,
Lässt ohne Murren sich brandschatzen:
Denn, einen Schneider fliegen sehen,
Muss freilich über alles gehen!

Pünktlich war der König mit seinem Hofstaat erschienen; er befand sich in der heitersten Stimmung, als hätte er eine Vorahnung von dem komisch-tragischen Ausgang des bevorstehenden Spektakuls gehabt. Rauschende Musik ertönt jetzt, zum Zeichen, daß der Schneider parat sei, die schwindelnde Höhe zu besteigen. Aber — geschwunden ist das selbstbewußte Auftreten, das er am Vormittag noch an den Tag gelegt hatte. Zitternd und zagend besteigt er die Leiter, bei jedem Schritt begleitet von den aufgeregten Zuschauern, welche ihn nach ihren Begriffen glossieren:

. . . . . der demonstriert,
Es plumpse der Schneider herunter wie Blei,
Und jener behauptet, er fliege wie Spreu.

Oben angelangt, wird Berblinger von dem brausenden Beifallsgeschrei der Menge begrüßt. Nachdem man die mächtigen Schwingen vorsichtig zum gewaltigen Postament hinaufgewunden, beginnt die Ausrüstung des Künstlers mit seiner Maschine, die man ihm an Hände, Rücken und Füße schnallt. Dies geschehen, ertönt aus tausend Kehlen der Ruf: «Seht, schon fliegt er!» «Noch nicht!» tönt es aus ebensovielen zurück. Und der Schneider kam auch nicht zum Fliegen. Er tanzt, mit den Flügeln flatternd und schlagend, einige Male auf dem Podium herum. Plötzlich senkt sich ein Flügel, und mit kleinlauter Stimme ruft der Schneider den Nächststehenden zu, es sei alles Versuchen vergebens, da wahrscheinlich während des Aufziehens etwas gebrochen worden sei. Mit diesen Worten tritt er von der Bühne ab.

«Ach, ein Flügel brach entzwei; er muss mit Schweigen
Schmählich vom Gerüst heruntersteigen.»

Während die Erbitterung der Menge ungeheuer war, schon in Anbetracht der Gegenwart des Königs, gaudierte sich dieser höchlichst über den Vorfall

Digitized by Google

und befahl, daß alle Vorkehrungen getroffen würden, um den verunglückten Flugkünstler vor der Volkswut zu schützen.

«Scheltend thut die Menge sich zerstreuen,
Fluchen hört man hier, dort droh'n, dort schreien;
Mitleidsvoll verlässt ihn auch der gute König,
Keine Straf' — ist für den Wicht zu wenig.»

So war der erste Flugversuch Berblingers, wenn auch noch nicht zu Wasser geworden, wie es tags darauf im wahren Sinne des Wortes geschah, aber doch als vollständig mißlungen zu betrachten.

Am 31. Mai reiste der König programmäßig früh morgens von Ulm wieder ab. Wollte Berblinger sich noch fürder unter den Augen seiner Mitbürger blicken lassen, so mußte er wieder gut machen, was er vielleicht nicht ohne sein Verschulden verbrochen hatte. Denn allgemein hieß es, er habe in seiner Verzweiflung absichtlich und unbemerkt eine Spange losgeschraubt, um so der augenscheinlichen Todesgefahr zu entrinnen.

Des Königs Bruder, Herzog Heinrich, der damals im aufgehobenen Kloster Wiblingen a. d. Iller (nunmehr Dragonerkaserne) residierte, soll seiner Entrüstung über Berblinger lauten Ausdruck verliehen und den Schneider in rauhen Worten aufgefordert haben, in Bälde seine Kunst zu vollziehen. Es blieb daher dem Schneider nichts übrig, als einen neuen Flugversuch zu wagen; auch das betrogene Volk verlangte mit Ungestüm sein Geld zurück oder den Betrüger der gerechten Bestrafung überantwortet.

Wie tags vorher, verkündete Berblinger am 31., er werde am heutigen Tage zur gleichen Stunde vollziehen, was ihm leider gestern, ohne sein Verschulden, mißlungen sei. Das Menschengewühl war womöglich ein noch größeres. Auch die königlichen Prinzen hatten sich wieder eingefunden. Dieses Mal erschien Berblinger bereits in voller Ausrüstung auf der Bühne, eher einem armen Sünder vergleichbar, den man zum Galgen führt, als dem kühnen Helden, der sich vom trägen Erdklotz hinweg majestätisch in die Lüfte zu schwingen sucht. Abermals hatte es den Anschein, als sei der Schneider seiner Sache nicht ganz sicher, da er sich wieder aufs Fliegen verlegen wollte. Doch die Zuschauer, welche alle seine Bewegungen mit dem größten Mißtrauen beobachteten, erhoben ein lautes Geschrei, und vielfach ertönten die Rufe: «Hinab mit dem Betrüger ins Wasser!»

Janhagel bemerkt es und zischt und schreit
Und poltert und lärmt, weil das Geld ihm reut,
Verpfändet für's tolle Spektakel. «Herab
Muß der Betrüger, und fänd' er sein Grab!»
So hallt's in den Lüften.

Nun gab es kein Zurück mehr. Der Schneider eilt rasch vorwärts, «und wie man geglaubt hat, es gehe wirklich an das Fliegen, so macht er einen Sprung in die Donau. Das ist die ganze Kunst des Schneiders gewest; Dann die Schiffmann sind schon mit ihren Schiffen in Paratschaft gestanden, die haben ihn herausgezogen. Die Flugmaschine ist verschwunden.» Das Hohngelächter und die Erbitterung des Volkes kannte keine Grenzen, und

Digitized by Google

wäre man des armen Schneiders habhaft geworden, so hätte man ihn in die Wellen zurückgestoßen und ertränkt.

«Doch nein! es ist ihm widerfahren, Die brachten ihn zurück zur Stadt,
Dass unten treue Kähne waren. Wie's König Fritz befohlen hat.»

Der moderne Ikarus, der über sich und seine Vaterstadt so viel Schmach und Hohn gehäuft hatte, zog es vor, aus den Mauern Ulms auf einige Jahre zu verschwinden; denn auffallenderweise ist im Ulmer Adreßbuch vom Jahre 1812 Berblingers Name und Stand nicht zu finden. Erst im Jahre 1821 tauchte Schneider Albrecht Ludwig Berblinger wieder in der Hafengasse C 243 auf. Doch, da er über seiner Maschine sein Geschäft negligiert und ruiniert hatte, so teilte er das Los der meisten Erfinder; denn er starb in großer Armut am 28. Januar 1829. Seine Witwe lebte noch um das Jahr 1836.

Über die letzten Momente bei dem Flugversuche existieren verschiedene Versionen, so z. B. Berblinger habe, als er wieder das Tanzen probieren wollte, einen so kräftigen Stoß bekommen, daß er senkrecht, «weit über den Kopf» ins Wasser plumpste.

«So rasch ging's in den Fluss hinein,
Als wär' Herr Berblinger ein Stein.»

Ferner hieß es, der König habe den Schneider unter Androhung von Strafe gezwungen, seine Kunst zu zeigen. Da dieses Gerücht in mehreren Zeitungen Aufnahme fand, so sah man sich vom Hofe aus veranlaßt, in der kgl. württembergischen Hofzeitung unterm 20. Juni folgende Berichtigung erscheinen zu lassen: «Die „Allgemeine Zeitung" und nach derselben mehrere andere deutsche Zeitungen haben bei Erwähnung des zu Ulm verunglückten Versuches, zu fliegen, des Schneiders Berblinger, den sehr auffallenden Beisatz hinzugefügt: Se. kgl. Majestät hätten demselben 20 Louisd'or unter der ausdrücklichen Bedingung zustellen lassen, seinen Versuch des andern Tages noch einmal zu unternehmen. — Es ist ein solches ganz unwahr; die Remuneration ist demselben ohne alle Bedingungen zugestellt worden, und haben bloss Se. kgl. Majestät die nöthigen Befehle ertheilt, um den Berblinger gegen das Missvergnügen der Zuschauer zu schützen. Dass er Tags darauf, nach schon erfolgter Abreise des Königs, seinen Versuch aber ebenso unglücklich wiederholte, geschah der an ihn gerichteten Vorstellung und Verwarnung ungeachtet.»

Was war nun wohl die Ursache, daß Schneider Berblinger mit seiner Flugmaschine, wenn man sein Machwerk als solche bezeichnen kann, so gänzlich Mißerfolg erzielte? Diese Ursache ist gewiß nicht auf dämonische Einflüsse zurückzuführen, wie sie in dem im Volksmunde gangbaren urwüchsigen Spruch vermutet werden, wo es heißt:

«Der Schneider von Ulm hat's Fliegen probirt.
Da hat ihn der Deix'l in d'e Donau 'neing'führt»,

sondern auf gänzliche Unkenntnis und Außerachtlassung der mechanischen Grundprinzipien. Ein Aufsteigen ohne Gegengewicht war an und für sich

Digitized by Google

ausgeschlossen, es konnte daher nur ein allmähliches und sicheres Hemmen des Falles in Betracht kommen; bei der kurzen Entfernung von 64 Fuß konnte die hemmende Wirkung der Flügel, trotz aller Vorzüge der Bauart, nie zur Geltung kommen. Während Degen und Claudius ihre Arme zu entlasten suchten, ruht bei Berblinger fast die ganze Last der Flügel auf den Muskeln der Arme und Hände, denen noch überdies die schwere Aufgabe obliegt, den Mechanismus des Öffnens und Schließens der Flügel zu vollziehen. Demnach ist der Schneider von Ulm als gewöhnlicher Renommist zu betrachten, und wenig Dank erwarben sich daher die unvorsichtigen Ulmer Stadtväter, daß sie Berblinger, trotzdem er mit seinem Machwerk noch keine öffentliche Probe abgelegt hatte, die Möglichkeit gewährten, als Flugkünstler vor dem König auftreten zu dürfen, und so ist der guten Stadt Ulm «der Fliegende Schneider» als Spottfigur bis auf den heutigen Tag verblieben.

. . . . . .

Es trat nun ein scheinbarer Stillstand, eine Periode vorbereitender Ruhe ein. Es genüge daher, bis zum siegreichen Auftreten und Durchdringen O. Lilienthals, der Anhänger des Kunstfluges, welche von sich reden machten, in kurzen Zügen Erwähnung zu tun, da sie mit ihren Versuchen keine durchschlagenden relativen Erfolge erzielten, sondern damit nur Proben ihres Scharfsinnes ablegten, ohne die Lösung des Problems ihrem Ziele näher zu bringen.

Im Jahre 1845 veröffentlichte Friedrich von Drieberg (geb. 10. Dezember 1780, gestorben 21. Mai 1856) eine Broschüre «Das Dädaleon», eine neue Flugmaschine, Berlin 1845. Er schlägt einen fledermausähnlichen Flugapparat von 150 $q' = 14$ qm vor, entsprechend dem Gewichte des Körpers und der Maschine. Der Fliegende bewerkstelligt in wagerechter Stellung durch Treten mit den Beinen den Flügelschlag, da der Mensch gerade in den Streckmuskeln der Leine die meiste Kraft besitzt und diese zur Bewegung der Flügel verwendet werden müsse.

Der Engländer Francis Herbert Wenham, Esquire, hielt am 27. Juni 1866 in der Aëronautischen Gesellschaft von Großbritannien (Aeronautical Society of Great Britain) unter dem Vorsitz des Herzogs von Argyll einen Vortrag «Über Ortveränderungen in der Luft und die Gesetze, nach welchen schwere, durch die Luft getriebene Körper in derselben aufrecht erhalten werden» (On Aerial Locomotion and the Laws by which Heavy Bodies impelled through Air are Sustained). Für Wenham ist der Vogel als Vorbild nicht ausschlaggebend. Die zum Fluge erforderliche Fläche, welche den Menschen tragen soll, beträgt 18 m Länge und 1,2 m Breite; die Handhabung derselben ist für den Menschen daher unmöglich. Wenham sucht die Hebekraft der großen Tragfläche auf 6 kleinere, übereinandergelegte Flächen von 4,87 m Länge, 38 cm Breite und je 0,6 m gegenseitiger Entfernung zu verteilen. Er machte verschiedene Versuche, die

Digitized by Google

zwar seine Erfahrungen über die Tragkraft seiner Flächenanordnung bereicherten, ohne ihn selbst zum Fluge zu befähigen.[1])

Im Jahre 1872 wurde vom Staate aus nach Berlin eine Kommission berufen, um eine Prüfung der im Laufe der Zeit zutage getretenen aëronautischen Fragen vorzunehmen und ein endgültiges Urteil über die Haltbarkeit und Möglichkeit der Durchführung derselben zu fassen. Das Ergebnis dieser Untersuchungen faßte Helmholtz, Professor der Physik an der Universität Berlin in einer Arbeit zusammen, betitelt: «Über ein Theorem geometrisch ähnliche Bewegungen flüssiger Körper betreffend, nebst Anwendung auf das Problem, Luftballons zu lenken».[2]) Er spricht darin die Behauptung aus, daß bei zunehmender Größe des Flugkörpers sich die Schwebearbeit in viel bedeutenderem Maße als das Körpervolumen steigere und damit die Muskulatur, welche diese Arbeit zu leisten hat. Auch die Größe der Vögel habe nach seiner Ansicht ihre Grenze und werde im großen Geier in der Natur erreicht. Mit Bezug auf den Menschenflug sei es daher unter diesen Umständen kaum als wahrscheinlich zu erachten, daß der Mensch auch durch den allergeschicktesten flügelähnlichen Mechanismus, den er durch seine eigene Muskelkraft zu bewegen hätte, in den Stand gesetzt werden dürfte, sein eigenes Gewicht in die Höhe zu heben und dort zu erhalten. Kaum ein anderer Naturforscher der neuesten Zeit übte einen so vollständigen Einfluß aus wie Helmholtz. Dies war nur dadurch möglich, daß seine geniale Erfindungsgabe und experimentale Geschicklichkeit von tiefer philosophischer Einsicht geleitet wurden und daß er das wichtigste Hilfsmittel der Naturforschung, die Mathematik, mit vollkommener Meisterschaft beherrschte.[3])

Auf diese vernichtende Kritik aller bisherigen Flugversuche ruhten alle weiteren diesbezüglichen Forschungen fast zwei Jahrzehnte, bis im Jahre 1889 ein bahnbrechendes Werk erschien, betitelt «Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst», ein Beitrag zur Systematik der Flugtechnik. Berlin 1889. Der Verfasser desselben, Ingenieur Otto Lilienthal (geboren zu Anklam 24. Mai 1848, gestorben zu Berlin 10. August 1896) legte darin seine im Verein mit seinem Bruder G. Lilienthal in langjährigen, wissenschaftlichen Studien und Versuchen erworbenen Erfahrungen nieder.

O. Lilienthal erblickt die Lösung der Flugfrage in erster Linie in dem Studium des Vogelflugs und speziell des Segelfluges der größeren Vögel und in den Versuchen, ihn nachzuahmen. Er ging davon aus, daß man nicht gleich daran gehen dürfe, große Flugmaschinen mit Kessel und Dampfmaschine zu konstruieren, wie die Maximsche[4]) daß sich das Flugproblem

[1]) The Aeronautical Annual. 1895. By James Means, Boston. «Wenham on Aerial Locomotion».

[2]) Moedebecks Taschenbuch für Flugtechniker. 2. Aufl.

[3]) v. Helmholtz Hermann Ludw. Ferd., geboren 31. August 1821 zu Potsdam, gestorben 8. September 1894, v. Helmholtz wurde 1849 Professor der Physiologie in Königsberg, 1855 Professor der Anatomie und Physiologie in Bonn, 1858 Professor der Physiologie in Heidelberg, 1871 Professor der Physik in Berlin.

[4]) Maxim und Lilienthal waren, wie James Means zu erzählen weiß, nicht gut aufeinander zu sprechen. Maxim nennt L. einen «a parachutist» und vergleicht ihn mit einem «fliegenden Eichhörnchen, a flying-squirrel». Lilienthal soll unter Anspielung auf die Unbotmäßigkeit der Maximschen Maschine geäußert haben: «Nach allem ist das Resultat seiner Arbeit, das er uns gezeigt hat, wie man es nicht machen soll». (After all, the result of his labors has only been to show us [how not to do it].)

Digitized by Google

nicht mit einem Schlage, durch eine glückliche Erfindung lösen lasse; nur die allmähliche Entwicklung, basierend auf dem Studium und der Erkenntnis der Gesetze des Luftwiderstandes, sowie des Windes auf schwebende Körper und Flächen, werde zu endgiltigen Erfolgen führen. In der Luft schwebend, müsse der Mensch sich praktische Kenntnisse in der Fliegepraxis erwerben, indem beim wirklichen Fliegen viele eigentümliche Erscheinungen, besonders durch die Unregelmäßigkeiten des Windes auftreten, die sich der Berechnung ganz entziehen.

Lilienthal hatte bei seinen Versuchen keine Flügelschläge gemacht; er bemühte sich nur, das Gleichgewicht zu halten und nicht vom Winde herumgedreht zu werden, gegen den er sich im Vortrieb durch gewölbte Flächen zu schützen suchte. Aber er hatte die Überzeugung gewonnen, daß es bei längerer Übung schließlich gelingen müsse, durch Flügelschläge beliebig höher zu steigen und durch seitliche Wendungen eine kreisende, steigende Bahn zu beschreiben, wie die großen Segelvögel.

Noch wenige Wochen vor seinem tragischen Ende hatte Lilienthal in der Berliner Gewerbe-Ausstellung in einem Vortrag über seine Erfindung und seine Versuche einen zusammenhängenden Bericht über die Resultate derselben gegeben und hierbei die zuversichtliche Hoffnung ausgesprochen, die von ihm geschaffenen Anfänge einer Fliegekunst würden sich zu immer größerer Vollkommenheit ausbilden lassen. Als er daran ging, durch eine neue Erfindung einen bedeutsamen Fortschritt zu erzielen, bei Erprobung einer Horizontalsteuerung, stürzte er von einer Höhe von 15 m herab, überschlug sich auf dem Erdboden und brach sich die Wirbelsäule. Der Schritt von den bisherigen Erfolgen und der Erkenntnis der Möglichkeit bis zum ersten wirklich ausgeführten beliebigen freien Flug ist allerdings nicht leicht, aber der Weg zur Erreichung dieses Zieles ist gebahnt und die Hoffnung erscheint nicht mehr als Utopie, es sei die Zeit nicht mehr allzu ferne, wo der Mensch für seine Bewegungen ausschließlich nicht mehr auf die Oberfläche der Erde und des Wassers beschränkt bleiben wird, sondern auch frei durch die Lüfte zu fliegen vermag.[1])

Kleinere Mitteilungen.

Über die kritische Geschwindigkeit der »Lenkbaren« hat Oberst Renard eine Arbeit verfaßt, welche Maurice Levy der Pariser Académie des sciences vortrug. Ausgehend von der Beobachtung der stampfenden Schwingungen lenkbarer Ballons bei Erreichung eines gewissen Betrags der Vorwärtsbewegung hat Renard versucht, dieser Erscheinung nachzugehen. Da man schon über Motoren verfügt, welche Geschwindigkeiten bis zu 14 m per Sekunde in Aussicht stellen, während die erwähnten Stampfbewegungen schon bei etwa 8—11 m Geschwindigkeit je nach Bauart des Flugschiffes sich geltend machen, so handelt es sich um Bekämpfung derselben, um in Ausnützung der Motor-

[1]) Vergl. Buch der Erfindungen, II. Band, I. Teil. Die Mechanik oder die Lehre von der Bewegung der Körper, Von Ingenieur E. Rosenboom. Leipzig, Druck und Verlag von Otto Spamer. 1898.

Digitized by Google

verbesserungen nicht behindert zu sein. Renard hat in Chalais mit Modellen kleineren Maßstabes, welche um ihren Schwerpunkt beweglich waren und bestimmten Luftströmungen ausgesetzt wurden, Versuche gemacht. In einem weiten Rohr (Tunnel), welches der Luftstrom durchzog, wurden die spindelförmigen Luftschiffkörper so angebracht, daß sie um beliebige Querachsen schwingen konnten. Ein mit der Schwingungsachse verbundener Wagebalken gestattete, durch außen aufgelegte Gewichte bestimmte Neigungen hervorzurufen, bezw. festzuhalten. Die auf die Ergebnisse gegründete Formel erweist die Störungen als proportional zum Quadrat der Geschwindigkeit und als verschieden je nach Form des Luftschiffes. Die Grenze der Geschwindigkeit vor Eintritt stampfender Bewegung soll z. B. beim Typus «La France» 10 m, bei Santos Dumont Nr. 6 10,50 m, bei Lebaudy 10,80 m betragen usw. Um in guter stabiler Fahrt zu bleiben, müßte man sich etwa 2 m unterhalb dieser Grenzgeschwindigkeit halten. Da nun ein «Lenkbarer», der einer Windgeschwindigkeit von 14 m gegenüber Stand halten kann, schon unter den meisten Wetterlagen brauchbar wäre, so erhält die Frage der Bekämpfung jener Verlikalschwingungen praktische Bedeutung und man darf auf weitere Ergebnisse gespannt sein. Versuche mit Horizontalsteuern usw. sind in Aussicht gestellt. K. N.

Als größte Windgeschwindigkeit konnte man die am Observatorium Point-Reyes an der Küste des Stillen Ozeans bei San Franzisco am 18. Mai 1902 verzeichnete betrachten. Sie betrug während mehrerer Minuten 53,60 m per Sekunde, das ist ca. 193 km per Stunde. Doch ist am Observatorium Bjelanisca (Bosnien) durch Herrn Hann eine Geschwindigkeit von 56 m per Sekunde verzeichnet worden. Am 9. Dezember 1901 zwischen 10 h 20 und 10 h 30 morgens wurden aber durch M. Brunhes, Direktor des Observatoriums von Puy de Dôme, mittels des Robinsonschen Aërometers 70 m per Sekunde gemessen. K. N.

Explodierter Ballon. Der Ballon «Le Touriste» mit 3 Insassen (Bacon, Marchetti, Bourdeaux) von der Gasfabrik in Nanterre am 12. Mai, 11 Uhr vormittags, aufgestiegen, wurde von einem starken Westwind erfaßt, auftürmende Wolken brachten tiefen Schatten und Gaskondensation. Ballastausgaben hielten den Fall nicht auf und so trieb der Ballon nach Paris hinein. Von der place de la Bastille an verfolgte eine anwachsende Menschenmenge seinen Lauf. Der Lyoner Bahnhof wurde überflogen und bei der place Daumesnil kam das Schlepptau zur Erde, wurde von Leuten erfaßt, dann gerade losgelassen, als der Ballon einem fünfstöckigen Hause zufuhr, das er so übersprang. Einige hundert Meter weiter sank er über der rue des Tourneux. Wieder ergriffen Leute das Tau und schleppten, entgegen den Zurufen der Luftschiffer, den Ballon in die enge rue Edouard-Robert, wo durch einen Windstoß die Gondel ein Dachgesimse aufriß, worauf der Ballon gegen ein anderes Haus (Nr. 17) geschleudert wurde und so endlich herabkam, die meisten Fenster desselben sperrend. Die Gondel konnte vom Ballon entfernt werden und die Luftschiffer schickten sich eben an, den Rest (ca. $^1/_3$) von Gas auszulassen, nachdem sie Warnungsrufe an Zigarettenraucher hatten erschallen lassen, als eine heftige Explosion erfolgte, die die Fenster einschlug, den Ballon und das Haus, an dem er lehnte, in Flammen hüllend. Das Feuer war rasch bewältigt, doch hatten viele (ca. 15) der an den Fenstern befindlichen Bewohnern zum Teil schwere Brandwunden erlitten. Einer derselben, der sich im Schreck aus dem Fenster in die sich verzehrende Ballonhülle gestürzt hatte, ist seinen Wunden erlegen.

Eine große Anzahl von Leuten hat noch Kontusionen pp. erlitten. Die Ursache der Explosion, die von einer Stelle zwischen 2. und 3. Stock des Hauses den schwarzen Spuren nach ausging, kann nicht festgestellt werden, denn ebensogut wie eine Zigarre kann auch ein gegen ein Küchenfeuer gezogener Gasstrom die Entzündung vermittelt haben. Elektrische Selbstentzündung scheint ausgeschlossen, denn das Auslaßventil war geöffnet, die Reißbahn auch gerissen, der Ballon zu $^1/_3$ geleert, als die Explosion eintrat.

Ganz ähnliches, jedoch ohne schlimmen Ausgang, ereignete sich am 8. Juni in

Digitized by Google

Wien, indem der Ballon (1300 cbm) «Exzelsior» des Grafen Szechenyi mit diesem und Herrn v. Berzeviczy unter Führung Oberleutnants v. Korvin nach sehr langsam sich vollziehender Füllung Mittags vom Abteilungsplatz beim Arsenal aufstieg, ca. 1500 m erreichte, durch die sehr schwach gewordene Luftbewegung mehrfach im Kreise um die Stadt geführt wurde und schließlich über Ottakring zum Sinken kam. Von 10 Säcken Ballast waren schließlich 8 vergeblich ausgeworfen, als der Fall über einem Gäßchen mit niederen Gebäuden nicht mehr zu hemmen war und sich unter leichten Schäden an den Fenstern, Dachungen pp. vollzog. Der Ballon scheint infolge vorhergehender Leistungen undicht geworden zu sein, denn die Tragkraft nahm unverhältnismäßig rasch ab. Die Pariser Katastrophe scheint die gute Wirkung gehabt zu haben, daß hier der Ruf «Zigarren weg!» sofort verbreitet und befolgt wurde.

Auch Herbert Silberer hatte am 21. Mai mit dem «Jupiter» eine Stadtlandung wegen Nachlassen des Windes zu erdulden, die sich in einem Hofe des Allgemeinen Krankenhauses glatt vollzog. Ähnlich erging es ferner zwei Mitgliedern des Aëroclubs am 30. Juni, welche im Prater mit dem «Saturn» aufstiegen und denen es glückte, sich durch eine niedrige Luftströmung nach einem leeren Bauplatz treiben zu lassen. K. N.

Versuche, ein Aëroplan durch den Rückstoß einer allmählich verbrennenden Feuerwerksmischung zu treiben, hat ein Mr. de Graffigny gemacht. An eine mit Konusspitze versehene zylindrische Röhre wurden beiderseits Flügel aus lackiertem Papier, mit Rohr versteift, angebracht, die sich von vorn nach rückwärts um 10° senkten, nach den beiden Seiten in gleichem Winkel hoben. Auch der Konus trug eine schmale Kartonfläche. Wie eine Kriegsrakete wird auch dieser Apparat auf einen Dreifuß gesetzt, worauf man die am Hinterende angebrachte Lunte entzündet. Die treibende Mischung ist aus kohlensaurem Kali, Schwefel und Kolophonpulver (7 : 2 : 1) zusammengesetzt und hat an den Ufern des Kanals dem Apparat eine Geschwindigkeit von 13 m p. sec. erteilt mit welcher er 1100 m zurücklegte. Praktische Bedeutung könnte die Sache mal nur zur Erprobung verschiedener Gleitflügel haben; doch kommt auch hier die Gewichtsabnahme und die Verschiebung des Schwerpunkts während des Fluges in Betracht.

K. N.

Internationales Komitee für wissenschaftliche Luftschiffahrt. Die Absicht der diesjährigen Zusammenkunft in Petersburg, 29. August bis 3. September, geht nach Beschluß des letzten Kongresses in Berlin darauf aus, eine bleibende Behörde für Luftschiffahrt zu schaffen, deren Ausgaben regelmäßig von den verschiedenen Regierungen getragen werden sollen. Das Internationale Luftschiffahrtsbureau würde zunächst die Aufgabe haben, die monatlichen Aufstiege zu verzeichnen, die in Deutschland, Frankreich, Schweiz, Spanien, Italien, Österreich und Rußland unternommen werden, ferner die regelmäßigen Drachenaufstiege in England und in Boston. Bisher ist diese Arbeit nach Möglichkeit von Straßburg aus geleitet worden vermöge eines Zuschusses von 18 000 Mk. seitens der deutschen Regierung.

Blitzschlag in einen Luftballon auf dem Übungsplatz Senne bei Paderborn am 18. Juni. Der unbemannte Ballon war bereits hoch, als ein Gewitter überraschend heranzog. Die Mannschaften wurden von der Winde zurückgezogen, doch schlug ein Blitz ein, als noch drei Unteroffiziere und ein Luftschiffer sich nahe derselben befanden. Die vier Leute wurden zu Boden geschleudert, doch konnten zwei derselben bald wieder zum Dienst einrücken, während ein Unteroffizier und der Luftschiffer noch am 22. Juni mit Brandwunden an den Füßen in Lazarettbehandlung waren. Ihre baldige völlige Herstellung ist gesichert. K. N.

Eine schlimme Landung hatte der «Jupiter» des Wiener Aëroklubs am 4. Juni. Um 3¼ Uhr bei völlig klarem Himmel aufgestiegen und von mäßigem Wind nordwestlich

Digitized by Google

getragen, bemerkten die Luftschiffer, als sie beim Kahlenberg die Donau überquerten, schon ein im Südwesten sich entwickelndes Gewitter. Als nach Überschreitung der Nordwestbahn unverweilt gelandet wurde, setzte aber schon der Sturm mit heftigem Stoße ein, hob den Ballon wiederholt, den Korb heftig zu Boden schleudernd, und schleifte ihn gegen eine felsige Anhöhe. Den Insassen (Graf Desfours Walderode, Graf Thun und Herb. Silberer) geschah kein ernster Schaden, doch wurde der Ballon vielfach zerrissen.
(Aus «Die Zeit».) K. N.

Santos Dumont's «Lenkbarer», mit dem er sich am 4. Juli am Wettbewerb in St. Louis bewerben wollte, wurde am 26. Juni in der Ballonhalle mit vielfach zerschnittener Hülle in einem Zustand aufgefunden, der jede unmittelbare Wiederherstellung ausschließt und den Aufstieg verhindert. Dem «Berliner Tageblatt» ist die höchst merkwürdige Mitteilung geworden, man habe Santos Dumont selbst verdächtigt, als hätte er einer zu befürchtenden Niederlage durch Zerreißung seines Fahrzeuges vorbeugen wollen wogegen jedoch der Umstand spricht, daß er bereits zu Anfang Juli mit der Wiederherstellung beschäftigt war. Aufklärung ist zu hoffen. K. N.

Die Andrée'sche Luftballon-Expedition, die am 11. Juli sieben Jahre verschollen ist, macht wieder durch einen Fund von sich reden. Dem Direktor Ernst Andrée, Bruder des Luftschiffers, ist von zuverlässiger Seite mitgeteilt worden, daß im Jahre 1901 bei Kap Flora auf Franz Josefland ein Messingzylinder gefunden wurde, dessen Deckel die Inschrift «Andrées Polarexpedition» enthält. Daß man dem Fund bisher keine Bedeutung beigelegt, liegt daran, daß man glaubte, der Messingzylinder gehöre zu dem Depot, das der Dampfer «Windward» im Jahre 1897 im Interesse Andrées beim Kap Flora niederlegte. Dies ist aber nicht der Fall, und es bleibt nur die Annahme übrig, daß der Messingzylinder von Andrée ausgeworfen ist. Trifft dies zu, dann würde der Fund den Beweis liefern, daß Andrées Ballon über Kap Flora gefloogen ist, das an der Südküste von Franz Josefland liegt. Früher war man der Meinung, der Ballon sei zwischen Spitzbergen und Franz Josefland ins Meer gefallen. Es ist daher von Wert, daß der Messingzylinder behufs näherer Untersuchung herbeigeschafft wird, und nach Mitteilung des Direktors Andrée ist dazu Aussicht vorhanden. Andrées Ballon stieg am 11. Juli 1897 an der Nordwestecke Spitzbergens auf. Der erste Fund, der danach gemacht wurde, war eine Schwimmboje, die am 12. Juli abends 11 Uhr auf dem 82. Breitengrad ausgeworfen war. Der Ballon ging um diese Zeit in nord-nordöstlicher Richtung. Die nächste Botschaft, vom 13. Juli datiert, sandte Andrée mit der Brieftaube ab, die von norwegischen Fanglenten geschossen wurde. Die Taube war auf demselben Breitengrad, aber westlicher aufgelassen worden. Dann fand man auf dem an der Ostseite von Spitzbergen belegenen König Karlland die sog. Polarboje, eine der großen Bojen, die beim Passieren je eines neuen Breitengrades ausgeworfen werden sollten. Ferner fand man je eine Boje bei Island und in der Nähe von Tromsö; und im Eismeer nordöstlich von Norwegen bemerkten Fangschiffer in der Ferne einen Gegenstand, den sie für einen toten Wallfisch hielten, der aber möglicherweise der Ballon gewesen ist. Alle diese Gegenstände sind vermutlich durch die Strömung von dem Meeresteil zwischen Spitzbergen und Franz Josefland nach den Fundplätzen getrieben worden. Über den Weg, den Andrées Ballon gemacht hat, ist man auch heutigen Tages noch nicht im Klaren, und der fragliche Messingzylinder wird auch kaum einen nennenswerten Beitrag liefern.

Weltausstellung in St. Louis.

Die drei Kaskadenpumpen in St. Louis, welche die großartigen, den Mittelpunkt der Weltausstellung bildenden Kaskaden im Betriebe erhalten werden, sind Zentrifugalpumpen, von denen jede 30 000 Gallonen Wasser in der Stunde liefert. Zwei sollen

Digitized by Google

ständig arbeiten, die dritte bleibt in Reserve stehen. Das größte Einzelstück dieser Riesenpumpen wog 300 Zentner. Ein Elektromotor von 2000 Pferdekräften wird zum Betriebe der Pumpen verwendet.

Die Weltausstellung bleibt Sonntags geschlossen. Das Gesetz, durch welches der Kongreß 5 000 000 Dollars für die Ausstellung beisteuerte, bestimmt, daß die Weltausstellung Sonntags geschlossen bleiben muß. Es werden deshalb Sonntags nur Personen, die dort angestellt sind, gegen Vorzeigung ihrer Pässe zugelassen werden. Kinder unter fünf Jahren haben an Wochentagen freien Eintritt, Kinder von fünf bis zwölf Jahren haben 25 Cents und Erwachsene 50 Cents zu entrichten. Die Saisonkarten für Kinder betragen 15 Dollars, für Erwachsene 25 Dollars. Die Tore sollen um 6 Uhr morgens für Angestellte und um 8 Uhr für Besucher geöffnet werden. Nach 11 Uhr nachts wird keine Person mehr Eintritt erlangen können, und alle auf dem Ausstellungsplatze weilenden Personen werden ersucht, sobald als möglich nach 11 Uhr den Heimweg anzutreten. Die Ausstellungspaläste werden um 9 Uhr vormittags eröffnet und mit Sonnenuntergang geschlossen.

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

238. Versammlung am 13. Juni 1904.

Nach Verlesung der Namen von 28 neuangemeldeten Mitgliedern durch den zweiten Vorsitzenden, Hauptmann v. Tschudi, die satzungsgemäß nach Wiederholung der Verlesung am Schluß der Versammlung als aufgenommen verkündet wurden, erhielt das Wort zu einem Vortrage «Über einen Apparat zum Messen von Winddrucken und Luftwiderständen mit Vorführung eines Modells» Dr. ing. H. Reißner, einer der Erbauer eben dieses Apparates. Der Vortrag wird an einer andern Stelle dieser Zeitschrift ausführlich wiedergegeben. In der sich anschließenden, sehr lebhaften Diskussion wurde zunächst gefragt, ob die Erteilung des zweiten Preises in dem betreffenden Wettbewerb bereits eine endgültige sei. Die Frage wurde durch zwei der Preisrichter, Geheimrat Prof. Dr. Müller-Breslau und Hauptmann v. Tschudi, als zweifellos bejaht. Dr. Steffen hält den Kernpunkt der Sache durch die Erfindung nicht getroffen, weil mittels desselben der Winddruck nur gegen ebene Flächen, nicht aber gegen beliebig gestaltete Körper gemessen werden könne. Auch gegen die Richtigkeit der Messung des Winddruckes auf ebene Flächen seien berechtigte Bedenken geltend zu machen; denn es habe sich gezeigt, daß der Winddruck nicht proportional zur Vergrößerung der getroffenen ebenen Fläche zunehme, der auf eine Fläche von einem Quadratmeter ermittelte Winddruck verdoppele sich keineswegs bei Verdoppelung der Fläche, sondern er sei geringer; aber es habe noch nicht festgestellt werden können, welchem Gesetz diese Änderung des Winddruckes unterliege. Gegenüber den nicht von ebenen Flächen begrenzten Körpern, z. B. Zylindern, seien die Unterschiede des Winddruckes noch viel größer und noch ungleich schwerer bestimmbar. Schwierigkeiten noch nicht gelöster Art bieten auch die verschiedenen Neigungswinkel der vom Wind getroffenen Flächen. Endlich sei von großem Einfluß auf den Winddruck das Material der getroffenen Flächen. Die Kupferplatte des Reißnerschen Apparates werde andere Resultate geben, als eine Aluminiumplatte an derselben Stelle des Apparates und wieder ganz anders werde sich Mauerwerk gegenüber dem Winddruck verhalten. Diesen Einwürfen begegneten die Herren Geheimrath Prof. Dr. Müller-Breslau, Baurat Cramer, Hauptmann v. Tschudi und der Vortragende in erschöpfender und überzeugender Weise. Grade die Verschiedenheiten der oben erwähnten Wirkungen solle ja der Apparat untersuchen. Man müsse von demselben auch nicht alles auf einmal erwarten. Die Prämiierung sei erfolgt, obgleich die Ein-

Digitized by Google

wände von Dr. Steffen, die nichts Neues enthielten, gewürdigt worden wären. Gegenüber der gänzlichen Unwissenheit, in der wir uns bisher in den elementarsten Fragen des Winddrucks befinden, seien die prämiierten Erfindungen und unter ihnen der heute vorgeführte Apparat, die auf Grund einwandfreier, richtiger Prinzipien geschaffen sind, wohl imstande, bei Ergründung der komplizierten Gesetze des Winddrucks wertvolle und zuverlässige Hilfe zu leisten. Daß dem so sei und nicht bloß theoretische Erwartungen auf von den Apparaten zu hoffenden Nutzen bestehen, haben auf der Seewarte mit dem Reißner-Fuessschen Apparate angestellte Versuche bereits erwiesen. Jedenfalls sei nun die Methode der Messung des Winddrucks gefunden, das Weitere werde sich ergeben. Namentlich werde für den Bauingenieur sich voraussichtlich bald das Dunkel lichten, in dem man jetzt bei der Anlage von Schornsteinen und anderen hohen Bauwerken tappe, auch für die Luftschiffahrt stehen wichtige Ermittelungen zu erwarten. Dr. ing. H. Reißner legte noch besonderen Wert darauf, zu erklären, daß er bei der Konstruktion seines Apparates das von Geheimrat Müller-Breslau zuerst angegebene Verfahren, die Wirkung eines unbekannten räumlichen Kräftesystems (Erddruck, Winddruck usw.) mit Hilfe der Längenänderungen von sechs den Körper stützenden Stäben zu messen, benutzt habe.

Der Vorsitzende Geheimrat Busley verbreitete sich auf Befragen noch über die Möglichkeit, auch die Schiffsmodellschleppversuche nach der obigen Methode zu verfeinern.

Ueber die letzten Vereinsfahrten berichtete Oberleutnant George. Es haben ihrer seit letzter Versammlung 9 stattgefunden, nämlich am 29. April, Teilnehmer Dr. Bröckelmann, Herr Christmann und Herr Krause; am 7. Mai, Teilnehmer Oberleutnant von Boisserée, Hauptmann Engel, Fabrikbesitzer Wunsch, Apotheker Platt; am 16. Mai, Teilnehmer Oberleutnant von Stephany, Leutnants Mörle-Heinisch und Vopelius; am 17. Mai, Teilnehmer Leutnant von Ochs, Oberleutnant von Rabenau, Leutnants von Lantz und von Etzdorff; am 21. Mai, Teilnehmer Hauptmann von Kehler und Rechtsanwalt Schmilinsky; an demselben Tage, Teilnehmer Leutnants von Hadeln, Gustav von Hadeln und Graf von Schlitz, genannt von Görtz; am 27. Mai, Teilnehmer Leutnants Großmann, Soller und Pieper; am 30. Mai, Teilnehmer Leutnant von Frankenberg, Oberleutnant Treichel und Leutnant Knetsch; am 7. Juni, Teilnehmer Leutnants von Brandenstein, von Auer, von Hirschfeld und von Holthoff. Über einzelne dieser Fahrten wurde durch Teilnehmer daran berichtet, wie folgt: Die Auffahrt vom 29. April erfolgte bei sehr schlechtem Wetter am Erdboden. Als man bei 1200 m endlich über die Regenwolken gekommen war, sah man sich unterhalb eines mächtigen Cirrusgewölkes, das bei 3000 m erreicht war, wo sich die Luft in ungewöhnlicher Dichtheit mit glitzerndern Eiskristallen erfüllt zeigte, die bis zur höchsten erreichten Höhe von 3400 m unvermindert anhielten. In geringere Höhe herabgestiegen, blieb der Ballon 4 Stunden lang oberhalb des über der Erde lagernden Regengewölks. Der Abstieg erfolgte 10 km von der Bahnstation Wutschdorf im Kreise Schwiebus. Die Fahrt am 7. Mai endete 41 km von Berlin bei Zerpenschleuse. Am 27. Mai erfolgte der Aufstieg bei gutem Wetter mittags 12 Uhr. Es wehte ein nicht sehr starker SSO-Wind, der in der schnell erreichten höchsten Erhebung von 1600 m bereits so schwach war, daß man auf 1100 m herabging; doch auch hier bemerkte man bald, daß der Ballon nahezu stillstand. Erst 6—700 m tiefer wurde wieder Wind in nordnordwestlicher Richtung angetroffen und zur Fahrt bis 7 Uhr abends benutzt, wo der Abstieg in der Nähe von Wilsnack an der Hamburger Bahn erfolgte. Die Luftschiffer wurden nach Bergung des Ballons durch liebenswürdige Veranstaltung von Frau von Putlitz in deren Equipage zur nächsten Bahnstation befördert. Die Fahrten am 16. und 17. Mai endigten östlich Raiden bei Rudnow, die beiden Fahrten vom 21. Mai bei Werneuchen und bei Friesak, die vom 30. bei Stendal. Bei der letzten Fahrt am 7. Juni hielt sich der Ballon bei sehr mäßigem Winde anfangs in einer Höhe von nur 600 m. Als der Ballon, ungefähr 20 km von Berlin, über eine große Seenplatte fuhr, fiel er jäh, erhob sich aber nach gehörigem Auswerfen von Ballast bis 2400 m. Als man bald darauf sich zum Abstiege rüstete, ergab sich ein so schwacher Wind an der Erdober-

Digitized by Google

fläche, daß man längere Zeit nicht über einen Wald hinwegkommen konnte und deshalb nochmals 1000 m hoch ging. Es war jetzt nur so wenig Ballast noch übrig, daß man, starkes Fallen in der Nähe eines großen Sees bemerkend, vorzog, die Reißleine zu ziehen und in einem Roggenfelde sanft zu landen. Man befand sich in der Nähe von Cottbus. Stellenweise war der Wind so außergewöhnlich schwach gewesen, daß man sich durch Fallenlassen einer leeren Flasche auf einen Anger überzeugte, daß der Ballon fast regungslos längere Zeit über diesem Punkte verharrte. Der Führer des Ballons war sich wohl bewußt, daß das Fallenlassen von Gegenständen, besonders von Glasflaschen, in der Fahrordnung verboten ist; er glaubte sich hier eine Ausnahme gestatten zu können, da das Terrain genau zu übersehen und irgend ein Schaden durch das Fallenlassen einer Flasche ausgeschlossen war. — Zum Schluß teilte Hauptmann von Tschudi mit, daß er an dem Internationalen Luftschifferkongreß in St. Louis teilnehmen werde. A. F.

Patent- und Gebrauchsmusterschau in der Luftschiffahrt.

Erteilte Patente

in der Zeit vom 14. April bis 12. Juli 1904.

D. R. P. 151564. Steuervorrichtung für lenkbare Luftballons. **Antonio Charles Mary, Neuilly.** Patentiert vom 21. August 1902. Aktenzeichen M. 22539.

D. R. P. 151705. Drachenkreisel. **Carl du Bellier** und **Joh. Thoma** in **Selt.** Patentiert vom 23. Mai 1903. Aktenzeichen N. 34989.

D. R. P. 153027. Flugvorrichtung. **René de Saussure, Genf.** Patentiert vom 21. September 1903. Aktenzeichen S. 18503.

Ausgelegte Patentanmeldungen

in der Zeit vom 14. April bis 12. Juli 1904.

H. 30909. Flügelwendevorrichtung mit Planetengetriebe. **Hugo Hückel, Neutitschein** (Mähren). Ausgelegt 13. Mai 1904. Angemeldet 10. Juli 1903.

R. 17487. Verfahren um Flugmaschinen durch Verstellen der Tragflächen in der Gleichgewichtslage zu erhalten und ohne Steuer lenkbar zu machen. **Fritz Robitzsch, Mörchingen.** Ausgelegt 19. Mai 1904. Angemeldet 26. November 1902.

W. 20354. Luftfahrzeug mit mehreren gleichmäßig verteilten Steuern. **L. H. de Walden, London** und **H. Knudsen, Boston.** Ausgelegt 30. Mai 1904. Angemeldet 12. März 1904.

Gelöschte Patente.

D. R. P. 139725. Flugvorrichtung. **Emil Lehmann, Berlin.**

D. R. P. 149586. Anflugvorrichtung für Flugmaschinen. **Emil Lehmann, Berlin.**

Eingetragene Gebrauchsmuster.

D. R. G. M. 222949. Drachensegel zum Kreuzen mit mehreren Lenk- und Zugschnüren und einem am Segelkörper befestigten Balken. **H. Brans, Leer** (Friesland). Angemeldet 8. Dezember 1903. Aktenzeichen B. 23650.

D. R. G. M. 224083. Aus einem federnden Bügel und zwischen dessen Enden angeordneter Rolle mit Kurbel bestehende Vorrichtung zum Nachlassen und Aufwinden der Schnur beim Steigenlassen von Drachen. **Wilhelm Berger, Leipzig-Schleussig.** Angemeldet 9. Dezember 1903. Aktenzeichen B. 23654.

D. R. G. M. 224844. Anhänger beliebiger Form an Kinderluftballons aller Art (Fesselballon). **Adolf Weber, Wiesbaden.** Angemeldet 13. April 1904. Aktenzeichen W. 16328.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. Oktober 1904. 10. Heft.

Aëronautik.

Les femmes aéronautes. [1])

Une mode n'a vraiment reçu sa consécration que lorsque le sexe faible a daigné le prendre sous son haut patronage. Un sport ne se développe et ne devient véritablement populaire que du jour seulement où les dames ont daigné lui sourire et y prendre part.

Je n'ose pas dire que la course des «Midinettes» [2]) à Paris, aura été un encouragement bien vif au sport de la marche à pied; mais la participation féminine dans la vélocipédie et l'automobilisme en a certainement favorisé le développement.

Au fond de chaque homme subsiste toujours un peu du vieux troubadour ancestral, et nous aimons, si nous remportons le prix du tournoi, le recevoir de la main d'une jolie femme, comme jadis, comme toujours, encore que les mœurs, sous certains rapports, n'aient pas gagné en courtoisie, dans ce siècle utilitaire.

Il serait curieux, en tout cas, de rechercher la part qui revient aux femmes dans le développement de l'aéronautique, et, en attendant que quelque psychologue avisé ait approfondi cette grave question par d'ingénieux rapprochements sur les rapports de cause à effet, qu'il nous soit permis de rappeler les occasions où, dans l'art de l'aérostation, se sont manifestés l'intervention directe et le bon vouloir de la plus belle moitié du genre humain.

Nous devons cet aveu préliminaire que notre tâche se trouve singulièrement facilitée par les documents rassemblées par la «Vie au Grand Air» la très-excellente revue sportive parisienne, à laquelle nous ferons de larges emprunts et qui a bien voulu nous communiquer quelques-unes des photographies qui ont servi pour illustrer cet article. Et c'est aussi le lieu de rappeler que la «Vie au Grand Air» ne se contente pas uniquement de signaler l'influence de l'Eternel féminin, elle l'a provoquée au profit de l'aérostation, en créant la «Coupe des Femmes Aéronautes» qui décidera sans doute plus d'une de nos aimables *associées* — comme les appelle un auteur dramatique — à affronter avec nous les mystérieuses solitudes de l'air.

Ces encouragements et l'attrait de la victoire remportée sont un stimulant fort utile, car pendant longtemps les femmes aéronautes n'ont été que de bien rares exceptions. Leur état physiologique où prédomine un système

[1]) Ein ähnlicher Artikel, welcher deutsche in der Luftschiffahrt tätig gewesene Damen bespricht, mußte wegen verschiedentlichen Behinderungen des Autors noch (voraussichtlich für das Dezemberheft) zurückgestellt werden. Die Redaktion.

[2]) On appelle ainsi les apprenties et jeunes ouvrières de la mode et de la couture.

Digitized by Google

nerveux facile à s'exalter en face de l'inconnu, peut-être une timidité native qu'accroît le genre d'éducation qu'elles reçoivent pieusement retenues sous l'aile maternelle, ne prédisposent pas les femmes aux initiatives hardies, si quelque mobile particulier ne les sollicite tout d'abord à s'y précipiter. Certes, aussitôt qu'elles ont su vaincre cette hésitation instinctive — et précisément parce qu'elles se portent aisément aux extrêmes — les femmes sont aussi audacieuses qu'elles ont pu se montrer pusillanimes. Quant au courage, elles n'ont rien à envier au sexe fort; elles sont à la hauteur des situations les plus périlleuses et l'Alpinisme, de tout cela, suffirait à fournir d'amples preuves. Néanmoins, et qu'elles qu'en soient les causes, il est certain que sur dix dames mises inopinément en face d'un ballon et à qui l'on proposerait de prendre place pour la première fois dans la nacelle, bien peu accepteraient, qui tout aussitôt et sans se faire prier monteraient allégrement en automobile. Or, il n'y a pas plus de danger réel dans le premier cas, certains diraient même qu'il y en a moins; mais le ballon qui quitte le sol pour plonger dans l'espace, c'est le mystère, et, si le mystère possède un attrait pour l'âme curieuse de la femme, ses nerfs la retiennent sur le seuil de l'inconnu redoutable.

Il serait infiniment curieux de poursuivre une enquête sur les sensations féminines avant et pendant une première ascension. Quelques-unes parmi les aéronautes novices qui ont ainsi tenté pour la première fois la voie des airs, se sont racontées elles-mêmes.

Les «professionnelles» — car il y en a eu, en petit nombre il est vrai, — ou les personnes qui ne sont pas ennemies d'une douce réclame — il y en a certainement encore — apportent dans le récit de leurs prouesses le souci de s'y poser dans une attitude avantageuse. De leur côté, les aéronautes occasionnelles nous ont révélé, non sans grâce, leur naïve surprise et l'impression de calme, de paix, que l'on éprouve en ballon, après le petit frisson du départ.

«Eh quoi! ce n'était donc pas si difficile, ni si redoutable!»

Il y a encore une autre catégorie de voyageuses. Ce sont celles qui ont pris le coche d'air comme elles auraient pris l'omnibus, tant elles s'étaient, sans y être encore montées, familiarisées d'avance avec le ballon, à force d'y voir monter leurs maris: ce sont les dignes femmes des aéronautes. Celles-là ne doutent pas un seul instant qu'elles ne soient partout en parfaite sécurité près de celui que la loi divine et la loi humaine leur ont donné pour protecteur. Leur acte est un acte de foi conjugale.

* * *

Il est bien difficile d'écrire l'histoire. C'est ainsi qu'après avoir attribué la priorité des ascensions féminines à une fort belle personne, Mme Sage, les chroniqueurs ne s'entendent pas, ni sur la date, ni même sur la réalité de l'ascension. Les uns racontent que, le 14 septembre 1784, à Londres, cette dame devait faire partie d'une voyage en Montgolfière, dans la com-

Digitized by Google

pagnie du sémillant chevalier Biggin et sous la conduite de l'Italien Vincent Lunardi; mais, au moment du départ, faute d'une force ascensionnelle suffisante, ce dernier se serait vu forcé de partir seul. D'autres auteurs affirment que l'ascension de Mme Sage eut bien lieu effectivement; mais ils la placent à la date du 29 juin 1785. Peut-être ont-ils raison les uns et les autres, et y eut-il deux tentatives. Il existe en tout cas une curieuse estampe (Fig. 1) de l'époque où l'on voit Mme Sage, assise près de ses deux compagnons et saluant la foule, dans la somptueuse gondole dont les draperies flottent en plis harmonieux.

Fig. 1. — Chevalier Biggin. Mme Sage. M. Vincent Lunardi.

Le fait fût-il réel, Mme Sage ne serait pas l'initiatrice de l'aérostation féminine, car, quelques mois auparavant, le 4 juin 1784, Mme Tible avait fait à Lyon une ascension qui semble bien être la première manifestation de ce genre. Dans une lettre à Joseph de Montgolfier, de Laurencin, l'heureux compagnon de voyage de cette «jeune et jolie femme» fait, de l'événement, un récit hyperbolique dans le style ampoulé de l'époque. Tous deux, ils ressentirent, dit-il, «un état de bien être et de contentement qu'on «ne goûterait, je pense, dans aucune autre position. Mme Tible l'exprima «en chantant l'ariette de la «Belle Arsène»: *Je triomphe, je suis reine.....* «Je lui répondis par celle de «Zémire et Azor»: *Quoi! voyager dans les «nuages!...*»

Ces voyageurs ne s'ennuyaient pas et le plaisir d'être ensemble devait bien nuire un peu à la manœuvre.

L'année 1785 fut particulièrement favorable aux ascensions féminines, car nous pouvons mentionner encore celles de: Mme Hincs, Mme Luzarche, à Javelle, dans la banlieue de Paris, les deux demoiselles Simonnet, à Londres.

Trois ans après, le 27 juin 1788, Mme de Turmesmans, une brabançonne, partait de Metz à son tour, pilotée par le célèbre Blanchard. Puis

Digitized by Google

ce furent la comtesse de Chasot, à Lubeck, en 1792[1]), et Mme J. Garnerin, à Paris, en 1798.

Ces précédents n'avaient sans doute pas suffi à fixer l'opinion des pouvoirs publics sur le point de savoir s'il était convenable de laisser un homme — fût-il aéronaute — «enlever» une faible femme — fût-ce en ballon. Mlle Ernestine Henry en fit l'épreuve. Cette belle personne était sur le point d'effectuer, le 19 avril 1798, une ascension avec le pilote Garnerin, lorsque la police intervint pour interdire ce qu'elle appelait un scandale. L'arrêté donnait pour motif que «le spectacle de deux personnes de sexe différent s'élevant publiquement en ballon est indécent et immoral». Le perfectionnement de l'art aérostatique ne semblait pas exiger qu'on y associât une femme et le sieur Garnerin ne pouvait d'ailleurs «garantir les inconvénients» pouvant résulter de la dépression de l'air sur les organes «délicats d'une jeune fille».

Fig. 2. — **Madame Sophie Blanchard** (d'après une ancienne estampe).

Ce fut alors un beau tapage. Garnerin s'épancha dans les Gazettes, s'écriant que la jeune personne persistait dans sa résolution de l'accompagner; la loi ou la violence pourraient seules l'en empêcher.

La police n'avait pas pour elle le public. Pour couvrir sa retraite elle s'avisa de consulter l'Académie des Sciences; mais la docte Assemblée fit connaître qu'il n'y avait pas le moindre danger pour «les organes délicats

[1]) Nach einem Aufsatz von Anna Andersen in den Hamburger Nachrichten vom 19. März 1904 war Chasot, Franzose von Geburt, erst Offizier in der Armee Friedrichs des Großen, später Stadtkommandant von Lübeck. Auf seine Veranlassung soll Blanchard 1792 nach Lübeck gekommen sein. Chasots Tochter hatte sich längst eine Ballonfahrt gewünscht und sich dazu bereit erklärt. Im letzten Augenblick versagte ihr aber der Mut, und der General soll sie, die Pistole in der Hand, gezwungen haben, die Gondel zu besteigen, um ihr Versprechen zu halten. Fräulein Andersen, welche Beziehungen zur Familie Chasot zu haben scheint, meint, daß die geschichtliche Beglaubigung fehle, da Chasot gar keine Tochter gehabt habe. Es müsse also ein anderes «junges Frauenzimmer von Stande» gewesen sein. Jedenfalls war die betreffende die erste deutsche Dame, die eine Ballonfahrt unternahm. D. R.

Digitized by Google

d'une jeune-fille ». Ernestine pût enfin s'enfuir dans le bleu avec son pilote : la police n'avait réussi qu'à leur faire une énorme réclame.

Les autorités n'eurent pas l'occasion de manifester un nouvel accès de pruderie lorsque Sophie Blanchard (Fig. 2) monta pour la première fois en ballon, en 1804, car la femme doit suivre son mari partout où il plait à celui-ci de la conduire : le cas cessait d'être « indécent et immoral ». C'est une curieuse figure, toute de grâce et d'énergie, cette femme d'aéronaute qui fut elle-même une intrépide aéronaute. Elle était prédestinée dès sa naissance. « Blanchard, raconte M. Flammarion, avait remarqué dans la campagne, aux « environs de la Rochelle, une paysanne qui se trouvait dans cet état qu'on « est convenu d'appeler *position intéressante*. Il lui avait annoncé qu'elle « aurait une fille et lui avait promis de venir l'épouser seize ans plus tard. « Cette brave femme eut une fille, en effet, et l'aéronaute tint parole. »

Triste retour de la faveur populaire, Blanchard mourut, en 1809, dans la misère et le découragement, témoin du triomphe de son rival Garnerin ; en manière de testament, l'aéronaute dit à sa femme qu'elle n'aurait, après lui, d'autre alternative que de se noyer ou de se pendre. Une jolie femme a toujours mieux à faire ; celle-ci n'était pas d'humeur à suivre un pareil conseil et préféra embrasser la carrière que le vieux Blanchard désertait dans la mort. La fortune qui est femme aussi l'en récompensa par d'éclatants succès professionnels, hélas ! interrompus par une mort affreuse. Le 6 juillet 1819, Paris était en fête ; notre héroïne s'éleva des jardins de Tivoli et voulut tirer un feu d'artifices sous la nacelle de son ballon qui prit feu. L'aéronaute fut précipitée sur une maison de la rue de Provence et fut projetée inanimée sur le sol.

Fig. 3.
Frau Wilhelmine Reichardt, die erste deutsche Luftschifferin.

Sa rapide et brillante destinée avait été celle d'un météore. Mr Fr. Peyrey, en évoquant son charmant et mélancolique souvenir, rappelle que la nacelle de son ballon, suivant un de ses contemporains, ressemblait à un berceau d'enfant. « Le char de Vénus pouvait être plus gracieux, mais n'était pas plus aérien. »

La triste carrière de Mme Blanchard nous a fait anticiper sur les événements, car il nous aurait fallu citer d'autres héroïnes de l'aérostation : Mme Toucheninoff, à Moseou, en 1804 ; Miss Hutchinson, en 1809 ; Mlle

Digitized by Google

Wilhelmine Reichardt, à Berlin (Fig. 3), et Mme Robertson, à Vienne, en 1811; Mlle Thompson, à Londres, en 1814; Mlle Elisa Garnerin et Mlle Lise Michelet de Beaujeu, à Paris, en 1816. L'année 1818 est particulièrement propice aux aéronautes féminines; nous y rencontrons les ascensions de Mlles Cécilia et Blanche Garnerin, de Mme Margat, à Paris, de Mlle Nancy, à Bordeaux. Puis c'est, en 1822, Mlle Thérèse Jullien qui monte en ballon à Marseille; en 1823, Mme Virginie Cossoul, à Séville; en 1824, Mlle Bradley, à Warwick et Mme Graham, à Londres.

Cette même année, eurent lieu des moins ascensions heureuses. Le 8 mai, Miss Stock s'élevait au-dessus de Londres avec un nommé Harris. Les aéronautes voulurent manœuvrer la soupape qui ne se referma point et le ballon tomba comme une masse. Harris, pour sauver sa compagne de voyage, eut le courage qui peut servir d'exemple — encore que ses imitateurs doivent être rares sans doute — de se précipiter dans le vide, ce qui ralentit la chute du ballon.

Citons encore: en 1825: Miss Becket, à Londres; Miss Blackburn, à Preston; Miss Dawson, à Kendal. En 1826, Miss Spooner, à Bolton. En 1827, à Londres, Miss Davies et Miss Edwards; Mme Olivier, cantatrice, à la Nouvelle-Orléans. En 1828, Mme Henry Green, à Rochester; Mme Robertson, à Canterbury; Mlle Schüler, à Berlin. En 1829, Mme Badcock, à Londres; Mlle Lambertine Robert, à Paris. En 1831, Missess H. et E. Kennet, à Chelmsford, et Mlle Oyston, à Newcastle-sur-Tyne. En 1833, Mme Lennox, à Paris. En 1836, MMes Cheese, Evans, Green, Mlle Harrison, la baronne Talbot, à Londres, et, à Paris, Mme Roscoe. En 1837, Mme W. H. Adams et Mlle Dean, à Londres; Mlle Brougham, à Manchester. En 1843, Mme Lartet, à Auch. En 1844, Mlle Augustine Dupas, à Paris; Mme Margat (II) à Marseille. En 1845, Mlle Isabelle, à Lille. En 1847, Mlle Clémence Briard, écuyère, Jenny V..., Mme Massé, Mlle Emma Vidal, à Bordeaux, et, à Paris, Mlle Sophie B..., écuyère, et Mme Scheneder. En 1848, Mme de Brignola, Mlle Ewans, Mme Maria de Lancy, à Paris.

Nous n'irons pas plus loin dans cette énumération, car en abordant une période plus moderne, nous pourrions courir le risque d'être submergés sous l'avalanche des noms.

Tout au moins convient-il de sauver de l'oubli les victimes féminines de l'aérostation. Nous avons déjà rappelé la fin malheureuse de Mme Blanchard et l'accident survenu à Miss Stock. En 1851, Mr et Mme Graham s'élevaient dans le parc du Palais de Cristal. Le ballon *Victoria and Albert,* qu'ils montaient, ayant heurté un mât, tomba dans une pièce d'eau, et, rebondissant dans l'espace, vint s'abattre sur le toit d'une maison, en blessant ses deux passagers.

Au moins n'y eut-il point mort d'homme dans cet accident. Moins heureuse fut l'ascension qu'Emma Verdier effectuait deux ans après, le 19 juillet 1853, près de Mont-de-Marsan, et où elle trouva une mort affreuse dans le traînage d'une Montgolfière.

Digitized by Google

Et si nous poursuivons cette funèbre énumération, combien d'autres catastrophes où les femmes aéronautes furent mêlées ou dont elles furent victimes! C'est, le 2 avril 1875, la chute du ballon l'*Espérance* — le mal nommé — parti de Rouen et monté par Mr et Mme Galland. Cette dernière mourut huit jours après des suites de ses blessures.

C'est, le 4 juillet 1880, la mort de Petit, au Mans, par suite d'une déchirure de l'enveloppe. Le malheureux était accompagné de sa femme et retenait par une corde un petit ballon monté par son fils âgé de 13 ans. Fort heureusement, Mme Petit sortit indemne de l'aventure et l'enfant exécuta son ascension sans incident.

En 1887, Léona la Ciamarella montait un ballon avec Chardonnet et deux passagers. A l'atterrissage au lever du jour, Chardonnet tomba dans un précipice; Léona et les passagers furent secourus par des paysans, après avoir erré un jour et une nuit dans la montagne.

Le 5 juillet 1891, Miss Loetta Dentley se tue dans la chute de son ballon, à Ellyria (Ohio).

En 1894, à Crefeld, Mlle Paulus tente avec Lattemann une audacieuse entreprise. Elle descend en parachute et arrive heureusement à terre; mais le ballon devait, pendant ce temps, se dégonfler et se transformer en parachute: l'appareil ne s'ouvrit pas et Lattemann fut broyé sur le sol.

En mai de la même année, Miss Maud Brooks trouve également la mort dans une descente en parachute, à Sheffield, et le 2 juillet, c'est le tour de Miss Mabel Ward, à Late-Hoag (Massachusets).

Ajouterons-nous à ces déplorables catastrophes, les accidents et les ascensions simplement périlleuses? La liste en serait longue. Il nous faudrait citer le *Géant* de Nadar qui, ayant la princesse de la Tour d'Auvergne à son bord, opérait, le 4 octobre 1863, une descente pleine de péripéties.

Le même ballon, le 18 du même mois, était traîné en Hanovre, et Mme Nadar qui s'y trouvait, était relevée à demi-étouffée.

Fig. 4. — **Fräulein Kätchen Paulus vor dem Absturz mit einem doppelten Fallschirm.**

Le 11 septembre 1879, Fanny Godard et Kehrer tombèrent par une nuit noire dans les flots dé-

Digitized by Google

montés du Zuydersee. Un navire les recueillit; mais Fanny Godard eut le bras cassé.

Le 31 août 1893, Mlle Janina Mey, à Saint-Pétersbourg, opéra en parachute une descente si malheureuse qu'elle se blessa grièvement.

Le 5 octobre 1896, Mme Charly descendit en Montgolfière sur les toits de Calais et resta accrochée par les mains, entre ciel et terre, jusqu'à ce qu'on fut venu la retirer de cette position critique.

Enfin, une aéronaute française, Mlle Albertine, détient le record sans doute des ascensions accidentées. Le 16 octobre 1881, elle descendit dans le déversoir d'un moulin. Le 1er octobre 1888, sa Montgolfière s'abattit dans la rivière de l'Oise. La même année, un des hommes qui assuraient le départ, le nommé Gratien, fut enlevé, suspendu à quatre mètres sous la nacelle par un cordage où sa main se trouvait prise. La corde entrait dans les chairs jusqu'à l'os, et ce supplice dura treize minutes, pendant lesquelles Albertine, qui ne s'apercevait de rien, envoyait des baisers à la foule et jetait des fleurs. Enfin, le 30 juillet 1884, à Blaye, sa Montgolfière prenait feu.

* * *

Lorsqu'on parcourt ainsi les premières étapes de l'aérostation, on est frappé du grand nombre d'accidents, de catastrophes mêmes, qui attristent cette période en quelque sorte héroïque. Ce sentiment serait encore plus énergique si, au lieu de nous borner à relater les ascensions auxquelles des femmes ont pris part, nous avions envisagé l'ensemble des ascensions qui eurent lieu.

En s'en tenant à cette constatation sommaire, on serait véritablement effrayé de la proportion des blessés et des morts qui jalonnent les routes de l'aéronautique. Toutefois il ne faut pas oublier que, pendant cette première période, les ballons sont entre les mains des empiriques, on pourrait dire des aéronautes forains. Leur matériel est déplorable, usé, toujours prêt à se rompre; eux-mêmes ignorent jusqu'aux règles les plus élémentaires de la science aérostatique et poussent leur inconsciente témérité jusqu'à l'oubli des plus indispensables précautions. Qu'un acrobate finisse par se rompre les reins, nul ne saurait s'en étonner et il serait injuste d'en reporter la responsabilité sur son art lui-même qui lui enseigne la prudence.

Il est consolant de pouvoir affirmer qu'une ère nouvelle s'est ouverte du jour où l'aérostation a cessé d'être un spectacle de foire et un art de baladins. Pas plus là qu'ailleurs l'homme ne saurait prétendre à s'affranchir de toute catastrophe; mais il peut se déclarer satisfait alors que la proportion des accidents n'est pas plus forte que dans tout autre sport et est dans certains cas inférieure.

Fermons donc le martyrologe et, après ce souvenir ému aux victimes, reprenons notre marche vers des perspectives plus souriantes.

* * *

Digitized by Google

Il n'en est point de plus gracieuses que celle d'un voyage de noces. Il était donné à un ménage de savant de nous offrir ce spectacle imprévu. Mr et Mme Flammarion, huit jours après leur mariage, partirent discrètement de Paris, un beau soir d'été, au milieu d'un petit nombre de parents et d'amis, le 28 août 1874, et, pilotés par Jules Godard, descendirent à Spa, après un joli parcours de 660 kilomètres en 15 heures. Et voilà, dit Mr Flammarion relatant lui-même son Odyssée aérienne, «que le «lendemain, dans les journaux, on raconte un joli roman, quelque chose «comme l'enlèvement d'une mariée dans sa toilette de Worth (une robe de «luxe en ballon, comme ce serait commode!), avec des détails plus ou «moins spirituellement imaginés sur cette prétendue nuit de noces, passée «au-dessus des nuages. Pourtant quoi de plus naturel, pour un astronome «et sa compagne, que de s'envoler par le chemin des oiseaux? C'était là, «en vérité, un mode de locomotion si bien approprié à l'état de nos esprits «que, si quelque chose peut étonner, c'est de ne pas le voir choisi par tous «ceux qui aiment le beau et qui le comprennent. Mais c'est peut-être la faute «des femmes.... car si elles le désiraient....»

On peut rêver déjà d'une agence de voyages en ballon pour jeunes mariés et la mode en pourrait prendre; mais le moment n'est pas encore venue, sans doute, car nous n'en trouvons qu'un second exemple, en juin 1897. Cette fois les mariés poussèrent plus loin l'originalité et voulurent que le mariage fût célébré dans la nacelle même du ballon, avant le départ qui s'effectua à Chatta-Nooga (Tennessee), Mlle Cynthia Kenna consentit à prendre pour époux Mr Robertson, et tout aussitôt Mr Robertson enleva Mme Cynthia dans les airs. Mais la transition du célibat à l'état de mariage et de la terre solide à l'Océan aérien parut sans doute trop brusque à la nouvelle Mme Robertson: affolée, elle s'élança dans le vide, aux cris d'effroi du mari qui n'eut point le temps de retenir son épouse ni par la persuasion ni même par le pan de sa robe. Mais, qu'on se rassure, la providence des jeunes ménages, qui veut la conservation de l'espèce, avait, juste à point, fait couler sous la nacelle une rivière où l'imprudente fit un simple plongeon. Et pour n'avoir plus l'envie de recommencer une expérience aussi périlleuse, on dit qu'elle ne remonta plus jamais en ballon.

* * *

Les annales de l'aéronautique seront fières un jour de mentionner les noms de toutes les dames qui ont voulu constater combien l'humanité semble petite quand on la contemple d'une altitude un peu élevée (Mr Perrichon, dans la comédie, a dit quelque chose de semblable; mais il n'était qu'au sommet de la mer de Glace). Qu'il nous soit permis de devancer l'histoire et d'entrouvrir le livre d'or de l'aérostation féminine. Nous y trouvons déjà une glorieuse phalange. Bien entendu, toutes les dames aéronautes ne sont pas des héroïnes à la manière de Mme Poitevin qui, en 1875, à Bordeaux, s'élevait en l'air à cheval, ou à la manière de Mme Blanchard

Digitized by Google

et de Mme K. Paulus (Fig. 5), ces virtuoses du parachute; toutes ne peuvent pas imiter Mlle Klumpke (aujourd'hui Mme Isaac Roberts), astronome, qui en allant observer les *Léonides* dans une atmosphère plus pure, sous la conduite des Comtes de la Vaulx et de Saint-Victor, a voulu montrer que le sport aéronautique pouvait prêter son aide aux plus nobles recherches de la science.

Parmi les disciples de l'aéronautique, les plus grands noms figurent. Voici MMes la duchesse d'Aoste, la princesse Thérèse de Bavière, la princesse Adelaïde de Saxe-Altenburg, la princesse Alexandra de Schaumburg-Lippe, la baronne H. de Heeckeren de Brandenburg, la duchesse de Marlborough, l'archiduchesse Bianca Léopold Salvator d'Autriche, la duchesse douairière d'Uzès, la duchesse d'Uzès.

Citons encore, par ordre alphabétique, en nous servant de la liste publiée par la «Vie au Grand Air»:

MMes J. Balsan, de la Baume-Pluvinel, G. Besançon, Gaby Carter, de Corvin (Autriche), Delattre-Savary, Demange, Duval, J. Faure, Elise Garnerin, du Gast, Amélie, Elise, Eugénie et Eva Godard, de Larive, de Longe, Mallet, Jane Marolle, Massieu, Mazuel, Meig, P. F. Namur (Mlle Vallot), Négreponte, Pietri, Pinch, Sarah Bernhardt, Serpollet, Ed. Surcouf, Thion de la Chaume, Vallot, de Vilmorin.

Mlles Lea d'Asco, Alma Boumont, Branitzka (Paris-Périgueux), Véra Butter (Angl.), de Castillon de Saint-Victor, Chary, Desprez, Durel, Marthe Francart, Gisèle Fremillon, Janssen, Juliette Laës, Germaine Lapeyre, Jane Masson, Berthe de Nyse, Caroline Otero, Prunnot, Antoinette Rogé, Roze, Germain Serpigny, Lina de Vita.

Tous les mondes s'y mêlent, et les jolies femmes n'y manquent pas. Mentionnons à part Mlle Suzanne Boulanger, âgée de 12 ans, qui a fait ses premières armes sur *l'Iris*, avec son grand-frère pour pilote; on ne saurait commencer trop tôt.

Fig. 5. — **Madame Surcouf.**

Nous aurions voulu compléter cette énumération en y ajoutant la liste des ascensions féminines pratiquées en Allemagne — et les lecteurs de cette Revue étaient en droit de s'y attendre — mais nous préférons laisser ce soin à une plume plus compétente et mieux documentée à cet égard. Nous nous contenterons de rappeler la belle ascension que fit à Berlin, le 5 août 1897, une Française Mme *Ed. Surcouf* (Fig. 5), dont le nom est particulièrement sympathique au monde aéronautique. Le ballon était piloté par le malheureux Oberleutnant Bartsch v. Sigsfeld dont la science devait trop vite déplorer la triste fin.

* * *

Pour terminer cette rapide revue, il nous faut parler des dames qui, plus ambitieuses peut-être, ou plus favorisées que leurs devancières, ont

Digitized by Google

Fig. 6. — **Coupe-Challenge des femmes aéronautes**
1902
Felix Charpentier: Jeune Provence.

Fig. 7. — **Coupe-Challenge des femmes aéronautes**
1903
Vampire.

Fig. 8. — **Mlle Magdeleine Savalle**
Détentrice de la Coupe 1902 de La Vie au Grand Air.

Fig. 9 — **Mme Saunière.**

voulu donner un but à leur voyages et conquérir un signe tangible de la victoire, la «Coupe-Challenge» (Fig. 6 et 7) instituée par le Journal parisien *La Vie au Grand Air;* nous abordons ainsi le tableau d'honneur de l'aérostation féminine.

Digitized by Google

Cette coupe est dévolue à la dame aéronaute qui, s'étant fait inscrire, parcourt la plus grande distance en ballon. Elle n'est définitivement acquise qu'au bout d'un an révolu, si aucune concurrente, dans ce laps de temps, n'est venue battre le record.

Les détentrices provisoires ou définitives de la coupe ont été successivement: en 1902, Mlle Lapeyre, Mme Pinch, Mme Magdeleine Savalle (Fig. 8); en 1903, Mme Saunière et Miss Moulton (Fig. 9, 10, 11).

Déjà, avant la création de la Coupe, des dames avaient accompli des ascensions remarquables comme distance ou comme durée. C'est ainsi que Mme Flammarion, dans son voyage de noces, avait parcouru 660 kilomètres, en 1874. Mme Lemaire, le 9—10 septembre 1900, en allant de Paris à Billey (Côte d'Or) n'a sans doute pas franchi une aussi grande distance, mais elle est restée 19 heures 10 minutes dans les airs et détient encore aujourd'hui le record de la durée, car son temps dépasse de 10 minutes celui de Miss Moulton qui vient après.

Fig. 10. — **Mme Saunière.** Le départ du «Touriste».

Les 9—10 octobre 1900, Mme Maison parcourait 650 kilomètres de Vincenne à Schleusingen (Thuringe) en 16 heures 38 minutes.

Enfin, il convient de citer Mme Henriette Delauney qui, ne concourant pas pour la Coupe, a, le 5—6 Juillet 1903, parcouru 610 kilomètres en 15 heures, de Nantes à Hergugney (Vosges), sous la conduite de MM. A. Nicoleau, Delaunay et Maurice.

C'est le 5 Juin 1902 que la *„Vie au Grand Air"* a proposé sa première coupe, consistant en un beau bronze doré, le *Jeune Provence* du sculpteur Félix Charpentier.

Dès le 22 Juin, Mlle Germaine Lapeyre se trouvait première avec 105 kilom.; mais elle était presque aussitôt distancée, le 25 Juin, par Mme Pinch (244 kilom.) qui était elle-même battue, le 1er Juillet, par Mme Magdeleine Savalle (408 kilom.) à qui la coupe était définitivement attribuée à l'expiration du délai prévu.

La seconde coupe était tout d'abord conquise, les 6—7 octobre 1903, par Mme Saunière, femme du sympathique président de l'Aéronautique-Club de Paris, qui, partie de Rueil en compagnie de son mari et de MM. Bacon et P. Decauville, atterrissait à Bayreuth, après un parcours de 680 kilom. couvert en 9 heures.

Digitized by Google

Ce beau voyage était cependant distancé, les 13—14 octobre 1903, par celui de Miss Moulton qui, partie de Saint-Cloud, atteignait, en 19 heures, Klein-Wierau, en Silésie, à 1100 kilom. du point de départ. Le ballon qui la portait, *Centaure II* était piloté par le comte Castillon de Saint-Victor et M. Legrand, tous deux de l'Aéro-Club.

Fig. 11.
Comte de Castillon de Saint-Victor. Miss Moulton.
Comte de la Vaulx.

Telles sont, bien rapidement résumées, les prouesses féminines en ballon libre. Jusqu'ici les dames n'avaient pas eu l'occasion de se risquer en dirigeable. Mmes Paul et Pierre Lebaudy viennent de combler cette lacune.

Le 20 août dernier, Mme Paul Lebaudy, pour la première fois, montait dans la nacelle du *Jaune* et faisait une promenade de vingt minutes aux environs du parc de Moisson. Le surlendemain, Mme Pierre Lebaudy, suivant l'exemple de sa belle-sœur, effectuait à son tour une ascension, en compagnie de son mari. M. Juchmès et le mécanicien Rey complétaient l'équipage.

De tels exemples et le plaisir de la lutte sont bien faits pour encourager les dames à nous accompagner plus souvent dans nos voyages aériens. Elles ajouteront leur grâce souriante à la poésie de l'ascension et le bénéfice sera pour nous. Les pilotes se disputeront l'honneur de les guider vers les

Digitized by Google

espaces célestes. Mais qu'elles ne se contentent pas d'être d'aimables passagères; à bord, comme dans une ville assiégée, il ne faut pas de bouches inutiles. Elles ont d'ailleurs leur rôle à remplir: celui de maîtresse de maison. La nacelle d'un ballon est une maison comme une autre, un peu plus étroite seulement: on y déjeune, on y dîne, on y soupe même, et l'on y dort quelquefois. Il appartient aux dames de régler la partie culinaire et de présider aux repas, ces actes essentiels de la vie, fût-elle aérienne.

Il est une autre tâche qui leur convient merveilleusement: c'est celle de secrétaire du bord. Elles sauront semer l'esprit au travers des sèches annotations qui doivent marquer les étapes du voyage et noter de vives couleurs les admirables spectacles qui se déroulent dans l'étendue, au-dessus de leur tête et sous leurs pieds. Le journal de bord n'y perdra rien et l'aéronautique y aura gagné d'avoir conquis la plus belle moitié du genre humain.

G. Espitallier.

Aëronautische Meteorologie und Physik der Atmosphäre.

Die Arbeiten der französisch-skandinavischen Station zur Erforschung der Atmosphäre in Hald 1902–1903.

Schon wieder ist ein aeronautisch-meteorologisches Werk von fundamentaler Bedeutung erschienen,[1]) das auch außerhalb der Fachkreise Beachtung verdient. Es soll daher hier kurz über die in Hald eingerichtete Drachenstation, die dort ausgeführten Arbeiten und deren erste Ergebnisse berichtet werden.

Zu Anfang des Jahres 1901 machte Herr Teisserenc de Bort den Vorschlag, eine temporäre internationale Station zu gründen, an der man mehrere Monate lang fortlaufend, Tag und Nacht die Veränderung der meteorologischen Elemente in verschiedenen Höhen erforschen könne, und welche an einer der Hauptzugstraßen barometrischer Depressionen gelegen sei. Dieser Vorschlag wurde allseitig lebhaft begrüßt und fand insbesondere in Schweden durch Herrn Professor Hildebrandsson-Upsala und in Dänemark durch Herrn Direktor Paulsen-Kopenhagen eifrige Förderung. Da die Statistik ergibt, daß die Sturmzentren besonders häufig über Nord-Jütland hinwegziehen, so wurde dort nach einem geeigneten Ort gesucht, und bei Hald in der Nähe der Stadt Viborg ein etwas hügliges, größtenteils mit Heidekraut bestandenes Gelände hierfür ausgewählt. Der Besitzer, Jägermeister Krabbe, stellte das Land frei zur Verfügung und gewährte auch sonst die weitgehendste Unterstützung und Gastfreundschaft. Die pekuniäre Sicherstellung des Unternehmens hatte Herr Teisserenc de Bort gewähr-

[1]) Travaux de la station franco-scandinave de sondages aériens à Hald 1902–1903. Viborg (F. V. Backhausens Bogtrykkeri) 1904. 52, 160 pp. 4 Kartenbeilagen. 4°, 25 × 32½ cm.

Digitized by Google

leistet, und er hat tatsächlich etwa die Hälfte der auf rund 100000 Mark sich belaufenden Kosten selbst getragen. Von Regierungen beteiligte sich nur Dänemark mit 14000 frcs., in Dänemark wurden außerdem durch Stiftungen, Akademien, Privatpersonen ca. 10000 frcs. aufgebracht. In Schweden stiftete ein anonymer Gönner des Unternehmens 28000 frcs. In Frankreich wurden von der Akademie der Wissenschaften 5000 frcs., durch Subskription u. dergl. 11000 frcs. beigetragen.

Der Teisserenc de Bortsche Plan ist außerordentlich schnell verwirklicht und vollendet worden. Im Frühling 1902 wurde mit dem Bau der Station begonnen, von Juli 1902 bis Mai 1903 wurden die Drachen- und Sondierballon-Aufstiege gemacht, und kaum ein Jahr später liegen die Ergebnisse zahlenmäßig ausgewertet und vollständig veröffentlicht zum allgemeinen Studium vor. Die Schlüsse, welche sich aus diesen Zahlen für die Meteorologie ergeben, sind daraus natürlich noch nicht in ihrem vollen Umfange zu ersehen; weitere wertvolle Arbeiten werden zweifellos bald folgen. In dem jetzt vorliegenden Werke bespricht nach einer kurzen Einleitung von Teisserenc de Bort Prof. Hildebrandsson die Gründung der »mission franco-scandinave« und die Verhandlungen zwischen den daran beteiligten Ländern Frankreich, Schweden und Dänemark; H. Maurice schildert die Organisation der Arbeiten; R. Holm und M. Jansson bringen eine Abhandlung über die Instrumente, eine zweite über aktinometrische Messungen. Ferner ist der Bericht von Teisserenc de Bort an den dänischen Marineminister über Drachenaufstiege an Bord zweier dänischer Kriegsschiffe abgedruckt. Den weitaus größten Teil des Werkes, nämlich 160 Seiten nehmen die Tabellen über die an der Station ausgeführten Aufstiege ein.

Von der Einrichtung und Tätigkeit der Station verdient insbesondere folgendes hervorgehoben zu werden. Die Station bestand aus einer Reihe von Holzgebäuden, nämlich einem drehbaren Windenturm, einer Ballonhalle von 70 m Länge und 9 m Höhe, dem Wohnhause des Direktors, einem Gebäude mit Laboratorium, Drachenwerkstatt, Bureau und aus einem kleinen Maschinenhause mit Dampf- und Dynamomaschinen für die Drachenwinde. Das Personal setzte sich aus etwa 30 Personen zusammen, darunter waren 7—8 Meteorologen, 4 Mechaniker und Uhrmacher, 3 Drachentischler usw. Es wurde mit Drachen und Sondierballons gearbeitet. Die Drachen hatten entweder die ursprüngliche Hargrave-Form, oder es waren Hargrave-Marvin-Drachen mit drei Zwischenwänden in der oberen Zelle. Die Befestigung der Drachen mit dem Kabel geschah durch eine Art von Doppelzügel (4 Leinen), der sich sehr bewährt hat. Als Sondierballons dienten gefirnißte Papierballons von 25—30 cbm Inhalt. Etwa zwei Monate lang ist an jedem zweiten Tage ein Ballon hochgelassen, auf die Dauer erwies sich dies als undurchführbar, denn von den insgesamt aufgestiegenen 78 Ballons sind 15 verloren gegangen, und auch bei den gefundenen waren manche Registrierungen durch Wasser u. dergl. beschädigt. Da komprimierter Wasser-

Digitized by Google

stoff zum Füllen nicht zu beschaffen war, so mußte Leuchtgas von der 10 km entfernten Stadt Viborg auf einem besonders konstruierten Wagen in einem 60 cbm fassenden, gummierten Baumwollzylinder herbeigeschafft werden.

Während des Bestehens der Station von Juli 1902 bis Mai 1903 sind etwa 250 Aufstiege gelungen und deren Registrierungen ausgewertet. Nach einer angenäherten Berechnung der mittleren Fehler der einzelnen Angaben sind die mitgeteilten Höhen auf 50—70 m, die Temperaturen auf 1°, die relativen Feuchtigkeiten auf 10% sicher. Windmessungen in der Höhe sind nur gelegentlich ausgeführt und sind dann in der Regel als recht unsicher bezeichnet worden. Besonders charakteristisch für das Arbeiten an der Station sind die Versuche, die Drachen möglichst lange oben zu halten. Die längste ununterbrochene Reihe von Registrierungen aus der Höhe betrug 26½ Stunden. Nahten barometrische Depressionen der Station, so wurde eine erhöhte Tätigkeit entfaltet, und man erkennt solche Zeiten, z. B. Ende Februar und Anfang März, schon in den Tabellen an der größeren Zahl der Aufstiege. Man findet hier hervorragende technische Leistungen, z. B. einen Aufstieg bis auf mehr als 1000 m bei einem Sturm am Erdboden von 27 m p. s. Allerdings ist bei solch energischem Vorgehen der Verlust an Material (Draht und Drachen) im Laufe des Jahres sehr bedeutend gewesen.

Überraschend günstige Resultate gaben die Aufstiege von den dänischen Kriegsschiffen im April und Mai. Die mittlere Höhe der 13 Aufstiege war 2500 m, viermal wurden 4000 m überschritten, und die Maximalhöhe betrug 5900 m, d. i. etwa 600 m mehr, als bisher je mit Drachen erreicht ist. Dabei wurden zwei Registrierapparate (der zweite bis auf 2260 m) in die Höhe gehoben. Die zuerst von Rotch angewandte Methode der Drachenflüge von einem Schiffe aus hat sich damit wiederum als sehr aussichtsvoll erwiesen.

Über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Arbeiten in Hald hat Herr Teisserenc de Bort einige vorläufige Mitteilungen[1]) gemacht. Hiernach erfolgt das Zurückdrehen des Windes beim Vorübergehen von Teildepressionen zuerst am Erdboden, und pflanzt sich von hier in die Region der Kumulus- und Alto-Kumuluswolken fort. Ferner wird aus gleichzeitigen Versuchen bei Paris und in Hald gezeigt, wie unstetig die räumliche und zeitliche Verteilung der meteorologischen Elemente in der Höhe ist. Während z. B. an einem Tage zwischen beiden Orten in der ganzen Luftsäule bis zu 4400 m keine nennenswerten Temperaturunterschiede herrschten (unten 5°, oben — 16°), waren zwei Tage später die Verhältnisse unten kaum verändert, aber in 4400 m war es über Hald 22° kälter als über Paris. Auffallend war ferner, daß die Winde aus SW und NW sehr häufig ihre Geschwindigkeit in einer bestimmten Höhe über dem Boden verringerten, manchmal so plötzlich, daß die Drachen wie durch eine unsichtbare Decke am weiteren Steigen verhindert waren. Unerklärlich ist zunächst auch, daß auf sehr

[1]) Comptes Rendus de l'Académie des Sciences 138. pg. 1736—1737. Paris 1904.

Digitized by Google

starke Winde in der Höhe plötzlich eine solche Windstille eintrat, daß die Drachen glatt zu Boden fielen.

Zweifellos hat Herr Teisserenc de Bort mit der Gründung seiner station franco-scandinave einen vollen Erfolg erzielt, und man wird noch manche wertvolle Aufschlüsse über die Dynamik der Atmosphäre aus einer eingehenderen Bearbeitung der dort gefundenen Resultate erwarten dürfen.

Sg.

Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Übersicht über die Beteiligung an den internationalen Aufstiegen im April, Mai u. Juni 1904.

14. April.

Trappes. Papierballon 12590 m. — **Itteville.** Gummiballon 14320 m. — **Guadalajara.** Papierballon, wurde durch heftigen Regen am Aufsteigen verhindert. — **Rom.** Bemannter Ballon 2500 m. — **Pavia** (Meteorologisches Observatorium). Gummiballon 15200 m. — **Zürich.** Gummiballon 12970 m. — **Straßburg.** Gummiballon 15560 m. — **Hamburg.** Drachenaufstiege 2900 m. — Drachenaufstiege auf dem **Mittelmeer** (Fürst von Monaco und Prof. Dr. Hergesell) 800 m. — **München** (Meteorologische Zentralanstalt). Gummiballon, Resultate noch ausstehend. — **München** (Baron v. Bassus). Gummiballon 19900 m. — **Augsburg.** Bemannter Ballon 3400 m. — **Berlin** (Aëronautisches Observatorium). Drachenaufstiege 2230 m. Bemannter Ballon 2410 m. — **Berlin** (Luftschiffer-Bataillon). Bemannter Ballon 2000 m. — **Wien** (Militär-aëronautische Anstalt). Registrierballon 10480 m. Bemannter Ballon 2500 m. — **Wien** (Aëroklub). Am 13. April bemannter Ballon 5380 m. — **Pawlowsk.** Drachenaufstiege 2380 m. — **Kasan.** Drachenaufstieg wegen zu schwachen Windes unmöglich. — **Blue Hill.** Drachenaufstiege 3230 m.

Wetterlage. Eine ausgedehnte Depression, mit Zentrum westlich von Irland (737), beherrscht den ganzen Westen des Kontinents, über dem die Isobaren nordsüdlich verlaufen. Ein Hochdruckgebiet liegt südöstlich der Alpen; ein anderes über dem Baltischen Meere. Das Zentrum und der Norden Rußlands sind von einer weiten flachen Depression bedeckt.

5. Mai.

Itteville. Gummiballon 17600 m. — **Oxshott.** Drachenaufstiege 970 m. — **Guadalajara.** Papierballon 11850 m. — **Rom.** Bemannter Ballon 2640 m. — **Pavia.** Gummiballon 12000 m. — **Zürich.** Gummiballon, noch nicht gefunden. — **Straßburg** (Meteorologisches Institut). Gummiballon 15450 m. — **Straßburg** (Oberrheinischer Verein für Luftschiffahrt). Bemannter Ballon 2600 m. — **Burmen.** Bemannter Ballon 1900 m. — **Hamburg.** Drachenaufstiege 2730 m. — **München** (Meteorologische Zentralanstalt) Gummiballon 3850 m. — **München** (Baron v. Bassus). Gummiballon 17690 m. — **Berlin** (Aëronautisches Observatorium). Drachenaufstiege 3235 m. Gummiballon 10266 m. Bemannter Ballon 6093 m. — **Berlin** (Luftschiffer-Bataillon). Bemannter Ballon 1950 m. — **Wien** (Militär-aëronautische Anstalt). Gummiballon 10450 m. Am 6. Mai bemannter Ballon 3040 m. — **Wien** (Aëroklub). Am 4. Mai bemannter Ballon 5240 m. — **Pawlowsk.** Drachenaufstiege 4010 m. — **Vilna** (École militaire). Zum erstenmal, Drachenaufstiege 490 m. — **Kasan.** Drachenaufstiege wegen zu schwachen Windes unmöglich. — **Blue Hill.** Drachenaufstiege 2847 m.

Wetterlage. Der Südosten des Kontinents ist von einem Gebiet hohen Luftdrucks bedeckt (Clermont 769). Über der Adria und über dem Weißen Meer liegen Depressionen (755 und 750). Über Rußland ist der Druck nahe dem normalen.

3. Juni.

Trappes. Papierballon 16540 m. — **Itteville.** Papierballon 13010 m. — **Oxshott.** Kein Drachenaufstieg wegen zu schwachen Windes. — **Guadulajara.** Aufstieg mißglückt.

Digitized by Google

— **Rom.** Gummiballon, Registrierung verwischt. 2. Juni bemannter Ballon 3300 m. — **Zürich.** Gummiballon 13 400 m. — **Straßburg.** Gummiballon, Barometerfeder hatte sich geklemmt. — **Essen** (Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt, Barmen). Am 4. Juni bemannter Ballon 1500 m. — **Hamburg.** Drachenaufstiege 2500 m. — **München** (Meteorologische Zentralanstalt). Gummiballon 11 910 m. — **München** (Baron v. Bassus). Gummiballon 19 480 m. — **Berlin** (Aëronautisches Observatorium). Drachenaufstiege 1530 m. Gummiballon 4840 m. Bemannter Ballon 3418 m. — **Berlin** (Luftschiffer-Bataillon). Kein Aufstieg wegen Abwesenheit des Bataillons zu Übungen. — **Wien** (Militär-aëronautische Anstalt). Gummiballon 11 600 m. Bemannter Ballon 2090 m. — **Wien** (Aëroklub). Am 1. Juni bemannter Ballon 5360 m. — **Pawlowsk.** Drachenaufstiege 2010 m. Registrierballon 17 680 m. — **Kasan.** Drachenaufstiege wegen zu schwachen Windes unmöglich. — **Blue Hill.** Am 2. Juni Drachenaufstiege 650 m.

Wetterlage. Über dem Westen von Europa liegt ein Hochdruckgebiet (Shields 770) mit einem sekundären Minimum über Zentraleuropa (765). Über dem Osten und Nordosten des Kontinents befindet sich ein Gebiet niedrigen Drucks mit einem Minimum über Schweden (Stockholm 755) und einem anderen ausgedehnteren über Ostrußland (755).

Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

Über die Stabilisierung der Bahn lenkbarer Ballons.

Denkschrift der Académie des sciences, vorgelegt durch M. Levy den 4. Juli 1904.

Seit etwa 15 Jahren, entgegen der seither bestehenden Auffassung, zu der Überzeugung geführt, daß nicht nur beim mechanischen Kunstflug, sondern auch bei der Fahrt lenkbarer Ballons die Frage der Festhaltung der Gleichgewichtslage in viel höherem Maße für die Fortbewegung in der Luft Bedeutung erhält, als die Verminderung des Widerstandes gegen diese Bewegung oder die Vermehrung der bewegenden Kraft, glaubten wir, die Stabilisierung der Bewegungsrichtung solle für sich behandelt und zunächst geklärt werden. Um nun die Schwierigkeiten bezüglich der bewegenden Kraft auszuschalten und zerbrechliche Konstruktionen zu vermeiden, entschlossen wir uns, zunächst mit relativer statt absoluter Geschwindigkeit zu arbeiten, d. h. ein Muster eines Fesselballons mit horizontalem Ballontragekörper zu schaffen, welcher eine vollständige und bleibende Richtungsruhelage besitzt. Wir betrachteten diese an Schwierigkeiten so reiche und bis jetzt erfolglos in Angriff genommene Aufgabe als Schlüssel zur Lösung jener der stetigen Richtungslage lenkbarer Ballons. Außerdem beschäftigte uns dieselbe wegen der Wichtigkeit der unmittelbaren Anwendungen zu militärischen und Marinezwecken. Zu Anfang Oktober 1889 versuchten wir zu Boulogne-sur-Mer einen ersten Fesselballon; die Stabilisierungsvorrichtungen und deren Stützen bestanden aus starren Teilen, welche alsbald brachen. So belehrt, änderten wir sogleich das Rückende des Ballons, indem wir ein anderes Versteifungsmittel anwendeten, die Versteifung durch innere Spannung an Stelle jener durch Kohäsion setzend. Das äußerste Rückende A des ursprünglichen Tragkörpers wurde durch einen mit ihm

Digitized by Google

zusammenhängenden Zylinder geringeren Durchmessers derart verlängert, daß dieser sich selbst tragen und zugleich die beiderseitigen Steuerflächen stützen konnte. Diese mit dem Tragekörper zusammenhängende ausgleichende Unterstützung («neutralité sustentatrice») hatte den Zweck, den Schwerpunkt des Ganzen, der aus vorwiegenden Gründen möglichst nahe dem Vorderende liegen soll, nicht zu sehr nach rückwärts zu schieben. Der so beschaffene zylindrische Luftbalken («poutre tubulaire pneumatique») ermöglichte es, den Schwerpunkt der Steuerflächen hinter das ursprüngliche Rückende des Tragekörpers A zu legen. So gestaltete sich die Erfindung und erste Anwendung der «pneumatischen Stütze». Im weiteren Verlaufe wendeten wir den Grundgedanken (der pneumatischen Spannung) auch auf

Fig. 1.

Fig. 3.

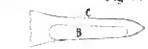


Fig. 2.

Fig. 4.

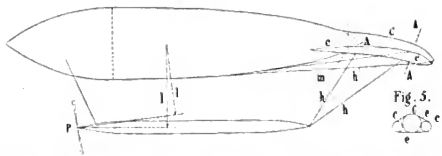


Fig. 5.

die Steuerflächen selbst an; unser Patent von 1902 zeigt die Stabilisierungsverlängerung C des Rückendes, ausgerüstet zu beiden Seiten mit spindelförmigen Hohlkörpern c von gleicher Länge, aber geringerem Durchmesser. Diese Anordnung verstärkt sehr merklich die Fähigkeit der Richtungseinstellung des Rückendes und verschafft diesem eine bedeutende stabilisierende Kraft. Das Ganze stellt so unser «pneumatisches Steuer» dar. Unser Patent von 1904 endlich bezieht sich auf die Anwendung dieser Vorrichtung für stabilisierende Einwirkung in vertikaler Richtung (Fig. 1—5), auf die Unterdrückung der Stampfbewegung lenkbarer Ballons (einer Richtungsschwankung, welche wegen Fehlens oder Unzulänglichkeit entsprechender

Digitized by Google

Steuerflächen bisher nicht ausgeglichen werden konnte) und auf Verminderung der störenden Wirkung des aus der gebräuchlichen Anbringung der Treibschraube entstehenden Drehmomentes. Das pneumatische Steuer besitzt außerdem eine neue Eigentümlichkeit, nämlich ein inneres Ballonnet B, welches seine stützende Eigenschaft unabhängig vom Rauminhalt aufrecht erhält und daher gestattet, den Durchmesser so groß zu nehmen, als möglich erscheint, ohne dadurch den allgemeinen Schwerpunkt zu verschieben. Wir erreichen so für einen Ballon von 10 m Durchmesser eine regulierende Steuerfläche von 60 □m, deren Schwerpunkt hinter dem ursprünglichen Rückende liegt, also außerhalb jener Stelle, welche bei den gebräuchlichen Ballons die schwächste bezüglich Tragkraft und Richtungshaltung ist. Eine Schrägstellung oder Abwärtsbiegung des pneumatischen Steuers (Fig. 4) gestattet eine Neigung der Achse der Triebschraube P und eine um so wirksamere Verkürzung des Hebelarmes des störenden Drehmomentes l, je weiter nach vorn bei gleicher Neigung die Schraube angebracht ist. Unsere Versuche mit Fesselballons werden jetzt abgeschlossen und mit selbsttätig sich bewegenden Langballons fortgesetzt, für welche sie die Einleitung bildeten.

Abschrift des französischen Patents H. Hervé.

Die gegenwärtige Erfindung besteht in der Anwendung unseres pneumatischen Steuers für horizontale Stabilisierung der Tragkörper langer Fesselballons (patentiert 9. Mai 1902) auf die vertikale Stabilisierung von Lenkbaren. Sie hat zum Zweck, die Stampfbewegung zu unterdrücken, welche bei großen Geschwindigkeiten mit den jetzigen Mitteln wegen Fehlens oder Unzulänglichkeit von Steuerflächen und wegen der die vertikale Stabilität störenden Wirkung des Drehmoments der Treibvorrichtung nicht zu vermeiden war. Die Unzulänglichkeit der bis jetzt vorgesehenen Flächen ist zurückzuführen auf die Anbringung schwerer und steifer Vorrichtungen unter der Stelle geringster Tragkraft und Festigkeit des gewöhnlichen Ballontragkörpers, wodurch die Anwendung genügend großer Ausdehnung dieser Flächen sich verbot. Die im Hinblick auf dieses Ergebnis angewandte Methode besteht für Fesselballons in einer Abänderung des Rückendes des Tragkörpers der Art, daß es selbst zum richtunghaltenden Steuer wird, und in dem Ersatz von Anordnungen mit starren Teilen durch solche, deren Festigkeit durch Spannungsdruck statt durch Bruchfestigkeit des Materials erreicht wird. Das Mittel hierzu besteht in Anfügung an das Rückende A des ursprünglichen Ballontragekörpers: 1. eines selbständig richtunghaltenden ungefähr zylindrischen in Verlängerung des Hauptkörpers an denselben in flacher Kurve sich anschließenden Körpers, welcher ohne wesentliche Beteiligung am Auftriebe eine einstellende Wirkung in vertikalem Sinne ausübt; 2. kleiner seitlicher Hilfskörper, welche getragen durch den zylindrischen Teil nicht nur die Fläche des Einstellsteuers an sich vermehren, sondern vor allem wesentlich die richtunghaltende Wirkung dieser Art von Röhrenbalken verstärken, indem sie sich dem seitlichen Abfließen der Strömungsfäden über dessen Wölbung entgegenstellen. Hieraus ergibt sich, daß der Schwerpunkt der Fläche des Einstellsteuers außerhalb des ursprünglichen Rückendes A zu liegen kommt, ohne daß der Schwerpunkt des Ganzen von seiner ursprünglichen Stellung nach rückwärts rückt. Man erhält so eine ausgedehnte Fläche ohne Gewicht von unveränderlicher Form, welche am Ende eines sehr langen Hebelarmes wirkt. Diese verschiedenen, durch Innendruck sich versteifenden Körper bilden zusammen das «pneumatische Steuer». Die einzelnen röhrenförmigen Teile sind durch eiförmige Enden O geschlossen.

Der Hauptricht- oder Einstellkörper ist von größerem Durchmesser als die seitlichen

Digitized by Google

und dient außer seiner eigenen einstellenden Einwirkung als Stütze der anderen. Diese sind mit ihm längs der Berührungslinie durch Öffnungen verbunden, so daß sie sich zugleich mit ihm mit Gas füllen und gleichen Innendruck mit ihm erhalten und da dieser Druck bei jedem Lenkbaren aufrecht erhalten bleiben muß, so hängt hiervon auch die Mindestgröße des Durchmessers ab, der dem Haupttragballon zu geben ist, um genügenden Widerstand gegen Biegung zu erreichen. Man hat anderenteils oben gesehen, daß das pneumatische Steuer Ccc nur einen sehr kleinen Überschuß an Auftrieb haben darf, um nicht wesentlich den allgemeinen Kraftmittelpunkt nach rückwärts zu verlegen und um nicht so den Hebelarm der Steuerflächen zu vermindern. In gewissen Fällen könnten die genannten Anforderungen in Widerspruch geraten, denn vom Standpunkt der ausgleichenden Unterstützung müßten die zylindrischen Körper äußerst unveränderlich sein für bestimmte Dichtigkeit des Gases und für ein gegebenes spezifisches Gewicht der Hülle, mag der Durchmesser des Hauptballonkörpers beliebige Größe haben. Der innere noch zulässige Überdruck nimmt nun aber in gleichem Maße ab, wie der Inhalt zunimmt. Da ferner vom Standpunkt der dynamischen Gleichgewichtslage die Flächen für vertikale Richtungseinstellung für eine gegebene Form des Ballontragkörpers sich nach dessen Durchmesser bestimmen, so folgt hieraus im Zusammenhang mit dem vorhergehenden die Notwendigkeit eines Mittels, um die statische Kraftwirkung des pneumatischen Steuers unabhängig von seinem Durchmesser zu machen. Dies wird einfach durch Anbringung eines Luftraumes B (Fig. 3, welche einen Längsschnitt des Rückenendes zeigt) von geringerem Volumen im Innern desselben erreicht, der halbkugelförmige Enden hat und durch eine Querwand entsprechend geteilt ist.

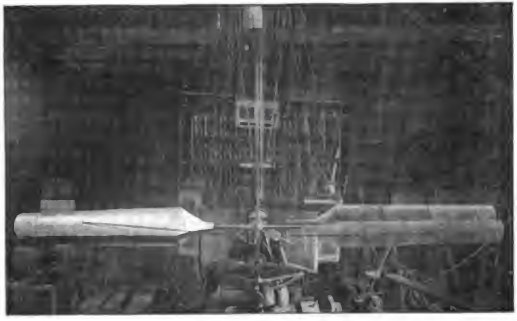
Dieses Spannungsballonnet wird vor der Füllung des Ballons teilweise mit Luft gefüllt und man erhält dadurch »ein pneumatisches Steuer von gleichbleibender Raumgröße, aber veränderlichem Tragvermögen», sei es gleich zu Anfang oder nach Belieben während der Fahrt selbst durch eine in der Gondel vorgesehene Verbindung mit dem Ventilator des Hauptballonnets. Dank dem bedeutenden Durchmesser der einzelnen Bestandteile ist eine Strecke der Oberfläche des Steuers zugänglich für Lufteinwirkung, für welche dies bei einer dünnen in der Achsenverlängerung angebrachten Fläche nicht der Fall wäre. Die Figuren 4 und 5 zeigen eine andere Form des pneumatischen Steuers, bei welcher dessen Achse nach abwärts gebeugt ist, während die ebenso gebogenen Nebenkörper soweit nach abwärts gelegt sind, daß ihre unteren Mantellinien mit jener des Hauptzylinders sich in gleicher Fläche befinden. Aus der Einwirkung der relativen Geschwindigkeit auf diese geneigte Fläche entsteht: 1. ein Drehmoment, welches das Rückende zu heben sucht; 2. eine Aufhebung des ursprünglichen dynamischen Gleichgewichts mit dem Bestreben, den Ballon zu heben. Indem man nun die Achse der Treibschraube P (oder der Tr., wenn zwei mehr oder weniger seitlich ausgesetzte Schrauben vorhanden) in entsprechendem Grade neigt, so erhält man: 1. ein Drehmoment, das der Hebung des Rückendes entgegenwirkt und so die Horizontalstellung des Ballonkörpers erzielt; 2. eine abwärts gerichtete Kraftkomponente, welche die durch den Luftdruck auf die geneigte Steuerfläche entstehende aufwärts wirkende ausgleicht; 3. endlich, und dies ist das gewünschte Ergebnis, wird man durch die ausgleichende Neigung der Propellerachse den Hebelarm l des durch die treibende Kraft erzeugten störenden Drehmoments verkleinert haben. Je weiter nach vorn die Schraube angebracht ist, um so bedeutender wird sich diese Verringerung ergeben. Zwei vertikale Stoffstreifen M, zu beiden Seiten sich an den Hauptkörper des Steuers anlegend und bis zum unteren Meridian des Ballontragkörpers geführt, verhindern die Zurückbiegung des gekrümmten Steuerkörpers unter dem von unten wirkenden Luftdruck ebenso wie die Gänsefüße h zu seiner Verspannung dienen. Die pneumatischen Steuer gestatten ohne Schwierigkeit, außerhalb des Rückendes eines Ballons von 10 m Hauptdurchmesser den Schwerpunkt einer Steuerfläche von 60 □m zu legen. Bei einem früheren Versuch war ich imstande, an einem 100 kbm haltenden Ballon eine Steuerfläche von 20 □m bei nur 3,5 m Hauptdurchmesser anzubringen. Zusammengefaßt besteht die Erfindung in

Digitized by Google

der Stabilisierung des Laufes lenkbarer Ballons durch die Anwendung pneumatischer Steuer, hergestellt durch eine prall zu füllende Verlängerung des ursprünglichen Ballontragkörpers, gerade gerichtet oder nach abwärts gebogen, welche seitwärtige Nebenfüllkörper trägt und ein nach Bedarf füllbares Ballonnet enthält, so daß das Ganze dem Grundgedanken nach ein pneumatisches Steuer mit unveränderlichem Volumen, aber veränderlicher Tragkraft bildet, wie oben beschrieben. H. Hervé.

(Übersetzt von K. N.)

Hervé's Schraube am Korbe des „Méditerranéen Nr. 2".



Im Heft 8 hat unser Pariser Mitarbeiter G. Espitallier eine genaue Beschreibung mit Abmessungen der neuen, «Lamellaire» genannten Luftschraube vom Ingenieur Henri Hervé gegeben. Nachträglich hatte Herr Hervé die Liebenswürdigkeit, uns einige Photographien dieser eigenartigen neuen Erfindung zur Verfügung zu stellen, mit der am 13. Juli eine erfolgreiche Rundfahrt des Kugelballons «Méditerranéen» bei Palavas, nach einer 2¼stündigen Fahrt auf etwa 4 Meilen von der Küste, bewerkstelligt werden konnte. Es ist dies die erste sicher dargetane Rundfahrt eines Kugelballons mit Hilfe mechanischer Mittel und der Versuch ist daher als solcher sehr beachtenswert. Am nächsten Tage, am 14. Juli, trat leider eine Störung beim Versuch ein. Nachdem der Ballon seinen Aërodrom verlassen hatte, fiel er plötzlich infolge eines falschen Manövers. Der in Gang befindliche

Digitized by Google

Motor griff mit der Schraube ins Meer und blieb infolge der plötzlichen Erschütterung stehen. Ohne Motor war nunmehr der Ballon auch ohne tätigen Ventilator, sodaß er seine Form nicht mehr prall zu halten vermochte. Der Torpedobootszerstörer «Pertuisane» versuchte ihn einzuholen, aber er mußte ihn wieder loslassen, weil er zu heftig auf- und niederschlug. So trieb das Fahrzeug mit seinen Abtreibankern auf die Küste von Aresquiers zu, 15 km südwestlich Palavas, woselbst glücklich gelandet und das Material ohne Schaden nach 3½stündiger Fahrt geborgen wurde. Die Herren Henry de La Vaulx und H. Hervé werden ihre Arbeiten mit einem etwas länglichen Ballon mit gleicher Ausrüstung im nächsten Jahre wieder aufnehmen. Herrn Hervé danken wir, daß er im Interesse unserer Leser so freundlich war, uns die Abbildung jener historisch denkwürdigen Bordeinrichtung eines Kugelballons zu übermitteln.

Dr. Alexander Graham Bells[1]) tetraedrisches Bauprinzip für Drachen und Flugmaschinen.

Ein jedes Befassen mit dem Problem der Flugmaschine rückt wieder dessen zusammengesetzte Natur vor Augen. Es verlangt Leistungen auf verschiedenen Gebieten, die direkt nichts mit einander zu tun haben.

Bis heute ist wohl noch keines der letzteren bis an seine Grenzen durchmessen und erforscht. Während die Riesenflugmaschinen der Zukunft jedenfalls die erschöpfende Kenntnis eines jeden einzelnen aëronautischen Wissenszweigs zur Grundlage haben müssen, ist der Erfolg für den Einzelflug an weniger strenge Bedingungen geknüpft. Hargrave ist der Meinung, daß der künstliche Flug auf ebenso verschiedene Weisen vor sich gehen würde, wie der natürliche; für das Experimentalstadium wenigstens dürfte diese Ansicht völlig zutreffen. Eines der auffallendsten Beispiele hierfür ist Gegenstand vorliegenden Artikels: Die Experimente Dr. Bells, die mit denen anderer fast nichts gemein haben und doch vielleicht zu den besten Hoffnungen berechtigen. Sie unterscheiden sich von jenen vor allem in der Tendenz, einen Zweig des Problems: größte Flächenausdehnung bei geringstem Gewicht, unter Vernachlässigung anderer bis an die Grenze des Erreichbaren zu erschöpfen.

Fig. 1.

Fig. 2.

Nach vielen einleitenden Versuchen, eigentlich mehr oder weniger zufällig in diese Richtung gedrängt, stellte Bell zuerst eine «Zelle» her, die gleichzeitig größte Festigkeit, minimalstes Gewicht und größte Angriffsfläche für den Wind besitzt. Sechs dünne Stöckchen werden so mit einander verbunden, daß sie die sechs Kanten eines Tetraeders bilden. Dieses Tetraedergerüst betrachtet Dr. Bell als die leichteste und stärkste Einheit für jede Art von Aufbau. Er hat alle möglichen Konstruktionen daraus zusammengesetzt. Weil nur zwei Seiten dieses Tetraeders mit Stoff bespannt sind, kann der Wind bequem

[1]) Der Erfinder des Telephons und Freund von Prof. Langley. Die beschriebenen Experimente entwickelten sich in den zwei letzten Jahren und werden gegenwärtig fortgesetzt.

Digitized by Google

durchstreichen und eine vollständige Drachenwirkung äußern, die nur dadurch beschränkt wird, daß die Flächen nicht horizontal liegen. Doch bilden sie den bekannten «diedralen Winkel».

Fig. 1 zeigt die einfache Zelle. Das obere Querstäbchen freilich bildet, flugtechnisch betrachtet, eine bedenkliche Zugabe wegen seines Stirnwiderstands, besonders bei so geringer Wölbung, doch haben Prof. Bells Experimente mit der eigentlichen «Aërodynamik» vorerst nicht viel zu tun.

Durch geeignetes Aneinandersetzen solcher Zellen erhält man Flugkörper, wie sie in Fig. 2, 3, 4 abgebildet sind. Die Angriffsfläche für den Wind wächst dabei in demselben Verhältnis wie das Gewicht und die Festigkeit. Letzteres ist dann der Fall wenn der schließlich zustande kommende Körper wiederum im ganzen ein Tetraeder bildet, wie auf Fig. 2, 3 und 4 ersichtlich ist. Die Grenze bei dieser Vergrößerung wird schließlich dennoch durch aërodynamische Bedenken gesteckt. Dr. Bell ließ sich in letzter Linie von solchen Gesichtspunkten, wie sie für Lilienthal und seine Nachfolger fast ausschließlich in Betracht kamen, leiten. Trotzdem vermochte er aber nicht blind gegen den Nachteil des endlosen direkten Hintereinanderreihens der Zellen gegen die untere Tetraederkante hin zu sein. Daher machte er bei einer gewissen Vergrößerung Halt und kombinierte endlich, unter dem Opfer eines Teils der möglichen Gewichtsersparnis, einen Flugkörper, «so groß wie eine Hütte», der bequem Menschen tragen kann. Derselbe wurde erfolgreich erprobt, indem er, auf drei sehr leichten Schwimmkörpern montiert, von einem Dampfer über die Seefläche gezogen wurde. Bei noch geringer Geschwindigkeit erhob er sich vom Wasser und flog am Ende des Seiles durch die Luft. Fragen wir nach dem Resultat der geplanten Zufügung von Motor, Propeller und Steuer, so fällt zunächst ins Auge, daß diese Kombination weit mehr Analogien mit dem lenkbaren Ballon besitzt, als mit der Flugmaschine. Es handelt sich hier nur darum, überhaupt vorwärts zu kommen, das Tragen ist schon bei geringer Geschwindigkeit gesichert und die Stabilitätsfrage spielt (besonders auch wegen dieser Art der Anwendung des diedralen Winkels) keine Rolle.

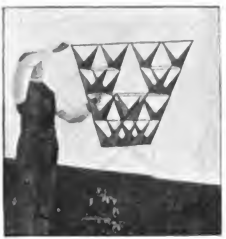


Fig. 3.

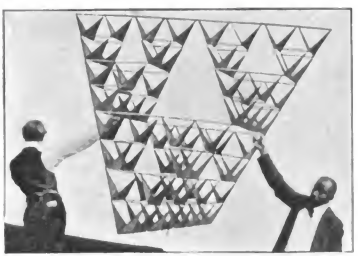


Fig. 4.

Das der Kombination zufällig anhaftende Stabilitätsprinzip der Hintereinanderordnung der Tragellächen, wie überhaupt die ganze aërodynamisch so höchst primitive Tragellächenform führen zu keiner zu großen Kraftverschwendung wegen der sehr geringen Flächenbelastung.

Dies erklärt sich dadurch, daß durch gering belastete ebene Tragflächen der Luft nie große Beschleunigung nach unten erteilt wird. So kommen hier auch die hinterliegenden Flächen mit verhältnismäßig noch ziemlich tragfähiger Luft in Berührung.

Digitized by Google

Es ist die der Natur nachgebildete Methode der Lilienthalschen Schule, wo analog dem Fluge des Albatros, durch verhältnismäßig kleine, raffiniert geformte Tragflächen der Luft (ohne daß viel drift erzeugt würde) eine energische Beschleunigung nach unten erteilt wird, bei welcher das Hintereinanderordnen der Tragflächen verpönt wäre. Die Frage des Stirnwiderstands der unzähligen Kanten ist schon bedenklicher. — Dr. Bell hat noch viele andere Kombinationen seiner Zellen versucht, deren eine in Fig. 5 gezeigt ist und die sich unter Anwendung von horizontalen Flächen neben der geneigten schon

Fig. 5.

mehr der regulären Flugmaschinenform nähert. Wie ersichtlich, ist ein Teil der Zellen hier gar nicht bespannt. Die Flächenbelastung bei dem gezeigten, nicht sehr großen Modell beträgt bloß ein Pfund auf 25 Quadratfuß. Es stieg als Drache mit der größten Bequemlichkeit ohne Anlauf in einem Wind auf, der zu schwach war, eine Flagge in nächster Nähe zum Wehen zu bringen. — Von der Kombination der Bellschen Prinzipien mit den Lehren der andern Schule in der Flugtechnik darf man gewisse Vorteile für die Zukunft erwarten. Es ist sodann sehr interessant, zu sehen, wie weit es Bell auf eigene Hand noch bringen wird, was sich ja bald zeigen dürfte. Dienstbach.

Wettbewerb zur Erlangung einer Vorrichtung zum Messen des Winddruckes.

Das Preisgericht setzte sich zusammen aus folgenden Herren:

1) Dr. Zimmermann, Geh. Oberbaurat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Berlin, als Vorsitzender.

2) Herr Böcking, Oberingenieur des Rheinischen Dampfkessel-Ueberwachungsvereins, Düsseldorf.

3) Herr Eickermann, Oberingenieur des Norddeutschen Vereins zur Ueberwachung von Dampfkesseln, Hamburg.

4) Herr Dr. von Hasenkamp, Assistent an der deutschen Seewarte in Hamburg.

5) Herr Heyde, Vertreter der deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, Dresden.

6) Herr Jaeger, Geh. Regierungsrat im Handelsministerium, Berlin.

7) Herr Kohlfahl, Ingenieur, Hamburg.

8) Herr Müller-Breslau, Geh. Regierungsrat und Professor an der Technischen Hochschule, Berlin.

9) Herr von Tschudi, Hauptmann im Luftschifferbataillon.

Von den für die engere Wahl in Betracht gekommenen 7 Vorrichtungen haben nur zwei, die Entwürfe Alpha und R Universal S, den Bedingungen gut entsprochen. Es wurde daraufhin mit Stimmenmehrheit beschlossen: 1. die beiden Vorrichtungen R Universal S und Alpha gestatten, den Winddruck auf einen Körper für den Fall vollständig zu bestimmen, daß er sich auf eine Mittelkraft zurückführen läßt, sie sind also in theoretischer Beziehung als gleichwertig zu erachten. Das eingereichte Modell R Universal S erfüllt aber, wie die Versuche bewiesen haben, die Bedingung der Ein-

Digitized by Google

reichung betriebsfähiger Modelle in höherem Grade, als das Modell Alpha. Aus diesem Grunde wird dem Entwurfe R Universal S der erste Preis im Betrage von 5000 Mk. und dem Entwurfe Alpha der zweite Preis im Betrage von 3000 Mk. zuerkannt. 2. Es ist mit den beiden Entwurfsverfassern, als welche sich nach Eröffnung der Umschläge für R Universal S der Torpedo-Oberingenieur Giessa in Kiel und für Alpha Mechaniker R. Fueß in Steglitz und Dr. Ing. Reissner in Berlin ergaben, wegen der Anfertigung von Windruckmessern in größerem Maßstabe in Verbindung zu treten. Die Abmessungen sollen durch die Anforderung festgelegt werden, daß die Druckmesser imstande sein müssen, die auf eine quadratische Tafel von 1 m Seitenlänge bei 3 m Schwerpunktsabstand vom höchsten Punkte der Umhüllung des Druckmessers vom Winde ausgeübten größten Wirkungen ohne Beschädigung der Teile aufzunehmen. Ferner sollen die Erfinder aufgefordert werden, mit dem Druckmesser je 4 Versuchskörper zu liefern und zwar eine Tafel von 1 m Seitenlänge, sowie einen Zylinder, einen Kegel und einen Würfel, die einem Quadrat von 1 m Seitenlänge einbeschrieben sind. Sg.

Kleinere Mitteilungen.

Über die Temperaturabnahme mit der Höhe bis zu 10 km nach den Ergebnissen der internationalen Ballonaufstiege hat Herr Hofrat Hann in Wien einige wichtige Zusammenstellungen gemacht[1]), welche unsere Kenntnis von der Temperaturverteilung in der Atmosphäre erheblich erweitern. Da das Material von etwa 700 Aufstiegen benutzt ist (die Berliner Fahrten bis 1898, etwa 180 internationale Aufstiege und 581 Sondierballon-Aufstiege in Trappes), so können die Mittelwerte und die daraus gezogenen Schlüsse als recht sicher gelten. Die Ergebnisse der benannten Fahrten allein stimmen mit den aus den Registrierballons abgeleiteten vorzüglich überein, auch stimmen die aus den deutschen, französischen und internationalen Aufstiegen gebildeten Temperaturen unter einander so gut überein, daß man daraus sehr verläßliche mittlere Temperaturen für verschiedene Höhen in Mittel-Europa erhält. Sie mögen daher hier mitgeteilt werden:

Höhe in Kilometer . .	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jahrestemperatur . . .	8.3	6.0	1.7	−3.3	−9.0	−15.3	−22.1	−29.1	−36.2	−43.2	−49.0°
Temperaturdifferenz . .		2.3	4.3	5.0	5.7	6.3	6.8	7.0	7.1	7.0	5.8°
Jahresschwankung . .	(18.9)	16.7	14.9	15.0	15.9	16.4	17.5	18.4	17.5	16.6	15.9°

Die Jahresschwankungen sind in dieser Tabelle einfach als Unterschied des wärmsten und kältesten Monatswertes gebildet und nicht — wie dies Hann für 5, 7 und 9 km getan hat — an langjährige Gebirgsbeobachtungen angeschlossen, aber auch diese Zahlen zeigen, wie die Temperaturschwankungen von 2 bis 7 km immer größer werden und dann wieder abnehmen. Überraschend ist der jährliche Gang der vertikalen Temperaturabnahme in verschiedenen Höhenschichten. Während man früher wohl kurz sagte, daß in etwa 6 km Höhe der Herbst die relativ wärmste Jahreszeit, der Frühling die kälteste sei, stellt sich jetzt doch der Verlauf als viel verwickelter dar. Die schnellste vertikale Temperaturabnahme tritt zwar bis zu 3 km im Frühling ein und fällt bis zu 7 km auf ein um so früheres Datum, je höher man steigt. Über 7 km tritt aber das Maximum der Temperaturabnahme im Spätsommer und Herbst ein; hier ist also der Herbst keineswegs relativ warm. Eine andere wichtige Frage ist die, ob der Luftkörper eines barometrischen Hochdruckgebietes wärmer ist als der einer Depression. Nach Hann sind wenigstens während des Winters in der Bodenschicht und oberhalb 8 km die barometrischen Minima wärmer, in der mittleren Schicht die Maxima. Der Tempe-

[1]) Anzeiger der K. Akademie der Wiss. Wien vom 21. April 1904; Meteorolog. Zeitschr. **21** S. 324 (1904).

Digitized by Google

raturüberschuß in den Maximis erreicht bei 2—3 km den höchsten Betrag mit etwa 5°. Das Mittel von 1—10 km scheint einen Wärmeüberschuß für den Luftkörper der Antizyklone zu ergeben. Sg.

Über einen Blitzschlag in den Drachendraht berichtet Herr Professor Köppen u. a. folgendes: Der Blitzschlag traf den in seinem gewöhnlichen täglichen Aufstieg befindlichen Drachen der Seewarte, der 1800 m über dem Boden schwebte, und schmolz den ganzen in der Luft befindlichen Haltedraht in einer Länge von 3000 m, dicht unter dem obersten Auge, an dem der Drachen befestigt war beginnend und bis zur Berührungsstelle des Drahtes mit dem Haspel. Da alle Teile des letzteren gut zur Erde abgeleitet sind, so haben die an demselben beschäftigten Personen nichts bemerkt als einen starken Knall, dem ein Donner und ein feuriger Regen in der Richtung des zerstörten Drahtes folgten. Der fortgeflogene Drache ist 17 km von der Drachenstation gelandet. Zum Fall aus der Höhe von 1800 m hat der Drache volle 13¼ Minuten gebraucht, wie sich aus der Aufzeichnung des unbeschädigt gelandeten Meteorographs erweist. Das ergibt eine mittlere Fallgeschwindigkeit von nur 2¼ m in der Sekunde, bei gleichzeitigem Fortschreiten von 21 m per Sekunde in horizontaler Richtung.

Seit dem Bestehen der Drachenstation der Seewarte ist dieses der zweite Fall der Art. Der erste ereignete sich am 16. April vorigen Jahres. Damals traf der Blitz den Draht indessen erst mindestens 600 m unter seinem oberen Ende, und die Schmelzung reichte auch nicht ganz bis zum Haspel. Sg.

Deutschpreis 25000 frs. für Flugtechniker. Dem L'Aéronautique vom Juli 1904 zufolge hat M. Deutsch de la Meurthe, der große Mäcen der Aëronautik, Herrn Archdeacon eine Summe von 25000 frs. als Preis für die Sous-commission des expériences d'aviation de l'Aéroclub zur Verfügung gestellt mit der Bestimmung, daß derselbe demjenigen Erfinder eines Flugapparates zufallen solle, der mit Erfolg einen Umflug von 1 km vollführe mit Hilfsmitteln, die er an Bord mit sich führe.

Der Unfall mit dem Fesselballon „Printania" in Paris.

Der Unfall des Fesselballons «Printania» am 24. Juli rief in Paris große Aufregung hervor und fand in der dortigen Presse eingehende Besprechung.

Das Freiwerden des Ballons erfolgte in etwa 50 m Höhe, nach dem eine plötzlich einfallende Gewitterbö ihn mit seinen 10 Korbinsassen tüchtig geschüttelt und auf die in der Nähe stehenden Bäume geworfen hatte, durch Bruch des Dynamometers, welcher in Höhe des Ringes in die Fesselung eingeschaltet war.

Der Ballon stieg 12 Minuten lang bis zu einer Höhe, welche der Führer Léon Lair auf etwa 5000 m schätzte. Die alsbaldige Öffnung beider Ventile genügte nicht, dem durch Auftrieb und Sonnenstrahlung oberhalb der Wolkenschicht stark ausgedehnten Gas genügenden Abfluß zu verschaffen. Der Führer schnitt zwar mit Hilfe eines beherzten Dragoner-Unteroffiziers den Füllansatz ab, doch konnte diese durchaus richtige, aber zu spät zur Ausführung gebrachte Maßnahme nicht mehr verhindern, daß die Hülle über dem Äquator riß. Das Gas strömte fast augenblicklich aus.

Es scheint, daß das Platzen der Hülle, die erst 6 Wochen in Gebrauch, also noch ziemlich unversehrt gewesen sein muß, dadurch verschuldet wurde, daß bei dem Herumwerfen des Ballons auf den Chausseebäumen einige Netzmaschen rissen, daß sich hier die Hülle sackartig durch die Lücke quetschte und dem starken Innendruck nachgab.

Der Absturz muß mit erschreckender Geschwindigkeit erfolgt sein, da selbst der bis dahin verständig und kaltblütig handelnde Führer in diesem Augenblick an der Rettung verzagte.

Die Stimmung der 9 Mitfahrenden, unter denen sich eine Dame und ein 14jähriger Knabe befanden, war zwar verzweifelt, aber immerhin ruhig und gefaßt.

Das allmähliche Nachlassen der Fallgeschwindigkeit erweckte wieder Hoffnung.

Digitized by Google

Die leere Hülle, durch den vertikal von unten wirkenden Luftwiderstand im oberen Teil des Netzes trichterartig zusammengefaltet, wirkte als Fallschirm und verlangsamte den Fall so, daß der Ballon zu seinem Abstiege im ganzen 18 Minuten gebrauchte.

Die Insassen hatten Zeit, der Weisung des Führers folgend, in den Ring zu klettern. Die Landung erfolgte in Clichy. Nur ein Teilnehmer der Fahrt wurde durch Stauchung der Wirbelsäule verletzt, die übrigen suchten ohne Hilfe ihre Wohnungen auf.

Wenn als besonderes Glück der Umstand hingestellt wird, daß die Hülle einen Fallschirm bildete, so ist ihm allerdings die Rettung der 10 Menschen zu verdanken, indessen wird sich die Hülle in allen ähnlichen Fällen ebenso verhalten, weil sie sich unter dem Einfluß des aufwärts wirkenden Luftwiderstandes gar nicht anders lagern kann.

Bedenklicher stimmt der Umstand, daß die Ventile so gänzlich versagten. Bei derartig eiligem Aufstieg nützt die Öffnung des oberen Ventils überhaupt wenig, da der auf diesem lastende Luftdruck das Ausströmen des Gases verhindert.

Vielleicht kann ähnlichen Unfällen dadurch begegnet werden, daß der Füllansatz reißbahnartig eingerichtet wird, so daß er im Augenblick des Kabelbruchs sofort weit geöffnet werden kann. W.

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Ostdeutscher Verein für Luftschiffahrt.

Am 23. Juni hielt der Verein seine erste Generalversammlung ab im Hotel «Schwarzer Adler» zu Graudenz. Hauptmann v. Krogh hielt einen sehr fesselnden, mit Humor gewürzten Vortrag: Meine Ballonfahrt Osnabrück—Wien, die er am 18. April d. J. bei mondloser Nacht und stürmischem Wetter unternommen hatte. Daran anschließend wurden die Satzungen des Vereins beraten und in der nunmehr gedruckten Fassung angenommen. Der Vorsitzende des Fahrtenausschusses, Hauptmann v. Krogh, teilte sodann mit, daß der Berliner Verein für Luftschiffahrt in entgegenkommender Weise einen seiner Ballon, dem jungen Verein für die ersten Fahrten zur Verfügung stellen wolle und daß Mitte Juli auf eine Auffahrt gerechnet werden könnte.

Die zweite Vereinssitzung fand am 30. Juli im Hotel «Königlicher Hof» in Graudenz statt. Der Vorsitzende, Major Moedebeck, teilte zunächst mit, daß sich 44 neue Mitglieder zum Eintritt in den Verein gemeldet hätten, sodaß dessen Mitgliederzahl somit auf 67 angewachsen sei. Darauf sprach zunächst Hauptmann v. Krogh über das Technische der ersten Vereinsfahrt am 17. Juli von Graudenz nach Piorkowo (Gouv. Plozk) in Rußland. Anschließend daran schilderte Hauptmann Mathes die Eindrücke und Erlebnisse jener Ballonfahrt, die er unter Führung von Herrn Hauptmann v. Krogh im Verein mit Herrn Regierungsassessor Schwendy aus Königsberg und Herrn Oberleutnant Witte im Ballon «Süring» ausgeführt hatte.

Die interessanten Ausführungen des Vortragenden wurden durch Lichtbilder, die vor, während und nach der Fahrt aufgenommen waren, illustriert und fanden vielen Beifall. U. a. hatte Herr Hauptmann Mathes auch eine sehr hübsche Aufnahme der Stadt Briesen während der Fahrt gemacht in ihrer malerischen Lage östlich des Schloßsees und des Friedecksees. Sehr spannend waren die Erlebnisse in Rußland selbst, wo die Luftfahrer sehr freundlich aufgenommen, aber erst nach längerem Warten über die Grenze gelassen wurden.

Am 13. August versammelte sich der Verein im «Schwarzen Adler» zu Graudenz. Seine Exzellenz General der Infanterie v. Braunschweig, kommandierender General des XVII. Armeekorps, wurde zum Ehrenmitgliede des Vereins erwählt. Außerdem lagen 15 neue Eintrittsmeldungen vor, sodaß der Verein nunmehr 82 Mitglieder zählt. Herr Hauptmann Wehrle sprach zunächst über den Unfall mit dem

Digitized by Google

Fesselballon in Paris, indem er sachgemäß die Ursachen darlegte und das Verhalten der Insassen einer Kritik unterzog, bei der der Luftschiffer Lair und ein Dragoner lobend hervorgehoben wurden. Darauf schilderte Herr Leutnant Karsten I die zweite Ballonfahrt des Vereins von Graudenz nach Thorn, die am 27. Juli unter Leitung von Herrn Hauptmann v. Krogh und Beteiligung von Herrn Fabrikbesitzer Schulz und Herrn Rittergutsbesitzer Riebold stattfand. Zum Schluß erklärte der Vorsitzende, Major Moedebeck, die Konstruktion des Luftschiffes der Lebaudys, erzählte unter Vorführung von Lichtbildern dessen bisherige Erfolge und berichtete über die an dem neuen Lebaudy II angebrachten Verbesserungen, welche für 1904 weitere Resultate erhoffen lassen. Die Bestellung eines eigenen Vereinsballons von 1400 cbm wurde von der Versammlung beschlossen. Die Kosten werden durch Anteilscheine gedeckt werden. Von einer Anzahl Graudenzer Mitglieder wurden nach diesem Beschluß in kurzer Zeit 5000 Mk. gezeichnet, sodaß die Bestellung des Ballons bei der Firma Riedinger in Augsburg sofort erfolgen konnte in der Erwartung, daß der Fehlbetrag noch durch weitere Zeichnungen eingehen wird. Die Fahrten mit dem eigenen Vereinsballon sollen noch in diesem Herbst beginnen.

Die dritte Vereinsfahrt fand am 30. Juli von Thorn aus statt. Führer Leutnant Schuhmacher (Inf.-Regt. 176), Mitfahrender Hauptmann Textor (Pionier-Battaillon 17). Nachdem eine Höhe von 2500 m erreicht war, mußte die Landung in der Nähe von Kolo (Gouvernement Kalisch) erfolgen. Die Luftfahrer wurden sehr freundlich aufgenommen und kamen ohne Schwierigkeiten nach Thorn zurück.

Bibliographie und Literaturbericht.

Aëronautik.

Ignaz Diekl, Oberkommissär im K. K. Patentamte zur Effektberechnung von Flugvorrichtungen, mit 27 in den Text gedruckten Abbildungen. Wien 1904. Spielhagen u. Schurich. 43 Seiten, 17 × 26 cm. Preis 3 Mk.

Verfasser sucht die Darlegungen des Oberingenieurs F. Gerstner und des Ingenieurs A. Budau, die in der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architiktenvereins publiziert wurden, in sachlicher Weise zu berichtigen. Die Arbeit ist streng wissenschaftlich gehalten und dazu angetan, in die heute noch so unklaren Verhältnisse der Flugmaschine eine bessere Erkenntnis zu tragen.

Th. Funck-Brentano. Die Entdeckung des Gesetzes und der Bedingungen der Luftschiffahrt, mit 7 Illustrationstafeln im Text. Aus dem Französischen übersetzt von A. von Prollius, Chefredakteur der deutschen Technischen Rundschau, Berlin 1904. Verlag deutsche Technische Rundschau, G. m. b. H. 30. Seiten. 15 × 23 cm.

Man wähnt sich 50 Jahre zurück, wenn man diese konfusen Anschauungen über die Luftschiffahrt und diese altbekannten Geheimnisse durchliest. Es ist eine Erfinder-Broschüre in des Wortes übelster Bedeutung, der man nur vom Standpunkte des Humors aus einigen Wert abgewinnen kann. Die abgebildete Aëŕojacht, die Aëŕojolle und das lenkbare Luftschiff sind antiduvilianische wunderbare Gestalten. Wir haben uns offen gestanden gewundert darüber, daß ein deutscher technischer Verlag ein derartiges Skriptum ins Deutsche übersetzen läßt.

F. Ferber, capitaine d'artillerie. Les progrès de l'aviation depuis 1891 par le vol plané avec 44 figures dans le texte. Extrait de la Revue d'artillerie. Mars 1904. Berger-Levrault & Cie éditeurs. Paris, Nancy. 53 Seiten, 14 × 22 cm. Preis 2 Fr.

Der Verfasser gibt eine lebendig und klar geschriebene Zusammenfassung aller

Digitized by Google

Kunstflugversuche, von Otto Lilienthal, dem Schöpfer desselben, angefangen bis auf die jüngsten vom Verfasser selbst, von Archdeacon, Langley, Wright und anderen. Die Broschüre ist jedem Interessenten zur Anschaffung durchaus zu empfehlen als übersichtliches reich illustriertes Buch, das geeignet ist, schnell zu orientieren.

Groß, Hauptmann im Luftschifferbataillon. Der Luftballon im Dienste des Heeres und der Wissenschaft. Gebhardshagen. Hof-Verlagsbuchhandlung J. G. Maurer-Greiner Nachfolger. 38 Seiten, 13 × 20 cm.

Die Broschüre bietet eine populär geschriebene allgemeine Übersicht über die Entwickelung des Luftballons im Heeresdienste seit der Erfindung. Sie spricht sich warm für die Förderung des Luftschiffes aus und weist auf den großen Wert hin, den der Ballon der wissenschaftlichen Erforschung der Atmosphäre geleistet hat.

M. L. Marchis, Lauréat de l'Institut, Professeur adjoint de Physique à la Faculté des Sciences Université de Bordeaux, Faculté des Sciences année 1903—1904. Leçons sur La Navigation Aérienne (Ballons sphériques. — Aérostation militaire. — Aérostation scientifique. — Aéronautique maritime — Ballons dirigeables). Paris. Vve Ch. Dunod éditeur. Als Manuskript gedruckt. 704 Seiten, 20 × 25 cm und 10 Anhänge mit 105 Seiten, 183 Figuren.

Das vor uns liegende umfangreiche Werk bildet eine eingehende Vorlesung über die aërostatische Luftschiffahrt. Das Buch gewinnt an Wert dadurch, daß der Verfasser nicht allein die besten zugänglichen Quellen und zwar hauptsächlich französische und deutsche benutzt hat, sondern auch Quellen, die nicht veröffentlicht und nicht bekannt sind, und daß er schließlich selbst, als Physiker, hier und da eigene Erläuterungen hinzugefügt hat. Es bildet kurz charakterisiert das ausführlichste in französischer Sprache erschienene Handbuch der Luftschiffahrt. Der reichhaltige Stoff zerfällt in eine Einleitung, 7 Kapitel, 10 Anhänge und 39 Tabellen. Der Inhalt wird am besten durch die hier folgenden Kapitelübersichten wiedergegeben: Introduction. Aperçu sur l'histoire de la navigation aérienne.

I. Statique et dynamique des ballons à volume maximum constant. Lois de Meusnier.
II. La technique des ballons.
III. Les ballons à volume maximum variable. Lois des Meusnier-Renard.
IV. L'aérostation militaire.
V. L'aérostation scientifique.
VI. L'aérostation maritime.
VII. Ballons dirigeables.

Unter den Anhängen seien besonders hervorgehoben:

Annexe IX. Tensions autour d'un point de l'enveloppe d'un ballon sphérique.
Annexe X. Calculs des filets des ballons sphériques.

In vieler Hinsicht erinnert das Buch an Moedebecks Taschenbuch für Flugtechniker, welches für die Kapitel II. IV und VII ebenso wie das Werk Assmann-Berson für Kapitel V vielfach benutzt worden ist. Sehr ausführlich ist auch der Drachenballon v. Parseval-Sigsfeld und das deutsche Exerzierreglement für Luftschiffer wiedergegeben. Der Verfasser hat mit großem Fleiße und guter Sachkenntnis eine ohne Zweifel vortreffliche Vorlesung über die Luftschiffahrt gehalten.

Bolletino della Società Aeronautica Italiana. Luglio 1904. Roma. Tip. operaja Romana cooperativa. 16 Seiten, 19 × 27 cm.

Mit dem neuen Luftschifferverein erscheint somit in Italien wiederum eine aëronautische Zeitschrift. Das erste Heft greift natürlich zurück auf Berichte aus dem Vereinsleben und aus den aëronautischen Vorkommnissen. Aus Italien bringt es uns ferner die Beschreibung teilweise auch mit Abbildung der Luftschiffe von Frassinetti,

Digitized by Google

Pacini und Giuliani, über deren Wert man recht skeptisch denken darf. I cervi volanti e la meteorologia — Esposizioni — concorsi — congressi — le ultime asscensioni libere in Italia und Cronaca beschließen den Inhalt des Heftes, das übrigens durch Beigabe eines recht guten Ballonbildes von Rom in Photolithographie geschmückt ist.

Major B. Baden-Powell, Aëroplane Experiments aus Knowledge and Scientific news. July 1904. 3 Seiten, 23×30 cm.

Der Verfasser beschreibt seine Versuche mit einem mit Flugflächen versehenen leichten Boot, das von einer Gleitfläche in einen See hinabfliegt. Dem Artikel sind 4 gute Abbildungen beigefügt.

H. W. L. Moedebeck, Major. Das Luftschiff aus »Deutsche Monatsschrift für das gesamte Leben der Gegenwart«. Juni 1904. Berlin, A. Duncker. 8 Seiten, 18×24 cm.

Die Arbeit gibt eine kurze Beantwortung der Frage, warum sich das Luftschiff erst in heutiger Zeit entwickeln konnte, was erreicht ist und welche Schwierigkeiten beim Bau von Luftschiffen auftreten.

A. de Quervain: Über die synoptischen Wolkenbeobachtungen der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt. Meteor. Zeitschr. 21, S. 316—323. 1904.

Berichtet über die Art dieser Beobachtungen und zeigt ihre Wichtigkeit an den Verhältnissen des 9. Januar 1903, wo einer herannahenden Depression eine Föhnphase, d. h. ein Gebiet mit sich auflösenden Wolken voranging. — Außerdem wird auf die Bedeutung von Feuchtigkeitsaufzeichnungen durch Registrierballons hingewiesen.

E. Vanderlinden: Étude complémentaire sur la marche des cirrus dans les zones de haute pression. Annuaire météor. (Belgique) pour 1904. Bruxelles 1904. 27 S. 8°.

Genaue Studien über die Richtung der Cirren bei verschiedenen Wetterlagen; die Hauptarbeit hierüber ist im Annuaire für 1903 erschienen.

J. Hegyfoky: Zur jährlichen und täglichen Periode der Wolkengeschwindigkeit. Meteor. Zeitschr. 21, S. 220—222. 1904.

Aus relativen Messungen glaubt der Verfasser den Schluß ziehen zu können, daß das tägliche Maximum der Windgeschwindigkeit bis in die Region der höchsten Wolken auf 2 Uhr nachmittags fällt. Eine Ausnahme hiervon bilden die unteren Wolken im Sommer mit einem Maximum um 7 Uhr früh.

W. Wundt: Barometrische Teildepressionen und ihre wellenförmige Aufeinanderfolge. Abhandl. des Königl. Meteor. Preuß. Instituts. Band II Nr. 5. 25 S., 3 Taf. (1904). 4°.

Zeigt, wie man sich eine Teildepression durch Superposition mehrerer Zyklonen entstanden denken kann, und wie sich dadurch gewisse Luftdruck- und Windverhältnisse in Teildepressionen erklären lassen. Auch der wellenförmige Verlauf der Böen tritt bei solcher Darstellung deutlich hervor.

J. Elster und **H. Geitel:** Über eine verbesserte Form des Zinkkugelphotometers zur Bestimmung der ultravioletten Sonnenstrahlung. Physik. Zeitschr. 5. S. 238—242. 1904.

Die Eigenschaft einer elektrischen amalgamierten Zinkkugel, bei Bestrahlung negative Elektrizität abzugeben, ist schon 1892 von den Verfassern zur Konstruktion eines Photometers benutzt worden. Da hiervon auch schon im Ballon Gebrauch gemacht ist, so verdient hervorgehoben zu werden, daß der Apparat jetzt in eine sehr bequeme und leicht transportable Form gebracht ist.

Digitized by Google

L. Weber: Wind und Wetter. 5 Vorträge über die Grundlagen und wichtigeren Aufgaben der Meteorologie. Leipzig (Teubner) 1904. V, 130 S. 8°. $12^1/_2 \times 18^1/_2$ cm. Preis 1 ℳ

Diese in den Kieler Volkshochschulkursen gehaltenen Vorträge geben einen sehr guten Überblick über die geschichtlichen und physikalischen Grundlagen der Wetterkunde. Ein besonderer Vortrag behandelt Drachen- und Ballonbeobachtungen. Die dort entwickelte Mechanik des Drachenfluges wird auch der Fachmann mit Interesse lesen. — Das kleine Buch bildet Heft Nr. 55 der Sammlung «Aus Natur und Geisteswelt». Sg.

Th. Scheimpflug, K. und K. Hauptmann. Ueber Drachenverwendung zur See. Aus den Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens 1904. Heft IV, V. 48 Seiten, 16×24 cm mit vielen Abbildungen.

Die Arbeit ist unseres Wissens die erste, welche die Verwendung von Drachen zur See umfassend zur Darstellung bringt. Da sie für ein uneingeweihtes Lesepublikum der österreichischen Marine berechnet war, mußte der Verfasser natürlich auch auf das allgemein Wissenswerte der Drachentheorie und die beim Heben in Betracht kommenden Kraft- und Größenverhältnisse zurückgreifen. Der Abschnitt über die Handhabung der Drachen nimmt speziell Bezug auf die Verhältnisse der österreichisch-ungarischen Küsten am adriatischen Meere.

La conquête de l'air, Organe de vulgarisation aéronautique, paraissant le 1er et le 15 de chaque mois. Parois, Saint Gilles 41. Bruxelles. 4 Seiten, 32×50 cm.

Vor uns liegt eine belgische aëronautische Zeitung. Der Inhalt ist populär gehalten, indem er zumeist Begebenheiten von Ballonfahrten und Neuerungen in der Ballontechnik, letztere mit Abbildungen, bringt.

Ostdeutscher Verein für Luftschiffahrt in Graudenz. Satzungen, Bücherverzeichnis, Mitgliederverzeichnis 1904 und Fahrtbestimmungen sind im Druck erschienen und vom Vorstande zu beziehen.

Societa Aeronautica Italiana, Statuto sociale, Regolamento della Societa, Elenco dei soci al 10 Giugno 1904 und Istruzioni per le ascensioni libere sind erschienen und vom Vorstande zu beziehen.

Louis Godard, Ingénieur aéronaute-constructeur. Aérostation civile et militaire. Bureaux 90 rue Legendre. Paris (17). Neuer Katalog mit Preisverzeichnis.

Paul Haenlein, Über das jetzige Stadium des lenkbaren Luftschiffes. Mit 24 Abbildungen, 48 Seiten 13×20 cm. Leipzig. Grethlein & Co. 1904. Preis 1,50 Mk.

Der Altmeister des lenkbaren Luftschiffes, Paul Haenlein, tritt in vorliegender Broschüre mit einer Anleitung zum Bau eines Luftschiffes auf, der er natürlich ein Fahrzeug nach seinen Ideen konstruirt zugrunde legt. Die Broschüre ist lehrreich für alle die, welche sich eine Vorstellung davon machen möchten, wie man zu Werke gehen muß, um ein Luftschiff zu erbauen. Anfechtbar sind des Verfassers Darlegungen über den Fortfall des Ballonets und dessen Ersatz durch Zuführung von Luft in das Ballongas. Diese Idee muß der bekannte Konstrukteur unbedingt fallen lassen.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. November 1904. 11. Heft.

Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

Der Ballon Lebaudy.

Ein Unfall, allerdings ohne schwere Folgen, hat für einige Zeit die neue Versuchsreihe unterbrochen, welche der Ballon der Brüder Lebaudy in der Banhalle zu Moisson unternommen hatte. Die Versuche waren um so anregender, als der Ballon und sein Zubehör verschiedene Änderungen erfahren hatten, die nicht auf Erhöhung der Geschwindigkeit, sondern auf Verbesserungen seiner Grundeigenschaften gerichtet waren. Darunter ist zu verstehen die Fähigkeit, unter guten Gleichgewichts- und Lenkungsverhältnissen sich lange in der Schwebe zu halten, was ihn befähigen soll, mit größerer Sicherheit lange Fahrten zu machen, welche das Ziel des Erbauers

Ingenieur Julliot zu sein scheinen. Von diesem Gesichtspunkt aus hatte «le Jaune» in den vorhergehenden Versuchszeiten seine Proben gemacht. In seiner ersten Form hat er nicht weniger als 33 Fahrten gemacht, wobei er nur einmal in schlimme Lage kam. Die Fahrtdauer hat 1 Std. 36 Min., 1 Std. 41 Min., 2 Std. 46 Min. mit Fahrtlängen von 37, 62 und 98 km erreicht. Es sind dies bemerkenswerte Ergebnisse, wie sie kein Lenkbarer vorher zuwege gebracht hat. Es ist außerdem zu beachten, daß es sich hier nicht um eine vereinzelte eines schönen Tages unter günstigen Umständen vollbrachte Leistung handelt, sondern um eine dauernde Handhabung und vielfach wiederholte Erprobungen. Es war daher berechtigt, Hoffnungen auf die Vervollkommnungen des «Lebaudy modèle 1904» zu setzen, den wir kurz «Lebaudy II.» nennen wollen. Gelegentlich der durch die langen vorhergegangenen Dienste nötig gewordenen Erneuerung der Ballonhülle wurde deren Fassungsraum von 2300 cbm auf 2600 cbm vergrößert. Zu diesem Zweck hat man sich darauf beschränkt, ohne den Durchmesser

Digitized by Google

von 9,8 m zu vergrößern und ohne den Ballon wesentlich zu verlängern, nur dessen rückwärtiges zugespitztes Ende durch eine elliptische Abrundung zu ersetzen. Die Hülle hat hiernach jetzt 1300 qm Oberfläche und wiegt 550 kg. Der Stoff, aus dem sie besteht, ist wieder der doppelte mit Kautschuk behandelte Baumwollstoff von der bezeichnenden gelben Farbe, doch wurde die Innenseite mit noch einer dünnen Kautschukschichte belegt, um die Dichtigkeit zu erhöhen und den Stoff gegen jede Einwirkung des Gases zu schützen. Der Inhalt des Ballonnets ist von 300 auf 500 cbm gebracht worden. Der neue Ventilator kann das Dreifache des früheren liefern. Man hat ihn dem Ballonnet mehr genähert, um die hindernde Länge des Schlauches zu vermeiden, welcher auch noch eine regulierbare Klappe erhielt. Um den Aktionsradius, also die Reisedauer, zu vergrößern, wurde die Quantität der verfügbaren Petrol-Essenz auf 220 l erhöht. Die neuen federnden Ventile waren Gegenstand besonderer Fürsorge und der Führer, M. Juchmès hat hierfür eine Einrichtung eigener Erfindung angewendet, welche gestattet, dieselben auszuwechseln oder zu reparieren, ohne den Ballon zu entleeren. Endlich wurde der Auspuff des 40pferdigen Motors, welcher im übrigen unverändert blieb, mit einem Asbestmantel umgeben, der jede Entzündungsgefahr ausschließt. Was die Stabilisierungsvorrichtungen gegen Längen- und Seitenschwankung betrifft, so hat M. Julliot unter Beibehaltung des ersten so gut bewährten Systems dessen Wirkung durch Umformungen erhöht, die zu erörtern sind: Man weiß, daß dieses System eine Art Pfeilfiederung umfaßte, zusammengesetzt aus zwei Stoffflächen, einer vertikalen Kielfläche, die sich zum Vertikalsteuer verlängerte, und einer horizontalen, die in einem beweglichen Horizontalsteuer endigte. Diese ganze Vorrichtung hat man weiter entwickelt, um seine Wirkung zu

Digitized by Google

erhöhen. Das Horizontalsteuer wurde durch zwei kleinere ersetzt, die zusammen die Form eines V bilden und weiter nach rückwärts gerückt sind. Dieses Doppelsteuer kann von der Gondel aus gelenkt werden, doch wirkt es in der Ruhelage selbsttätig ausgleichend sowohl in Längs- als Querrichtung, denn bei eintretender Schwankung gibt eine der Flächen nach, während die andere sich der nach ihrer Seite wirkenden Drehung entgegenstemmt. Neben diesen Verbesserungen wurde die ganze unter dem Ballon befindliche Geradführungsvorrichtung auch noch dem Schwerpunkt mehr genähert. Um die Wirkung noch zu steigern, hat M. Julliot es für vorteilhaft erachtet, noch zwei horizontale Flügel viel weiter nach rückwärts anzubringen, die einen auf einem Rahmen gespannten Stoff-Schmetterling oder Fächer darstellen, der am Hauptmeridian der Hülle selbst festgemacht ist und das Rückende des Ballons umschließt. Zur Erleichterung der Lenkung wurde das Vertikalsteuer auch vergrößert. Um das Abgleiten der zu durchschneidenden Luft zu erleichtern wurden endlich die unten an den Ballonbauch sich anschließenden Gerippeteile mit blauem Seidenstoff umspannt.

Die Einzelheiten der Flächenführung des neuen Lebaudy II lassen sich demnach zusammenfassen wie folgt:

I. Feste Flächen.

1. Horizontale Flächen, die den Schwankungen begegnen: a) Elliptische Bauchfläche unter dem Aufhängerahmen, welche durch eine dreieckige Spitze nach vorn verlängert ist, wo die Umspannung mit blauem Seidenstoff ansetzt. Oberfläche 98 qm b) Horizontale Pfeil-Führungsfläche, an die vorige angegliedert und zwischen dieser und den horizontalen beweglichen Steuerflächen eingeschaltet. Oberfläche 14 qm. Außer der Wirkung gegen Stampfen und Rollen dient sie auch zur Erhaltung des Fahrzeugs in seiner Gleichgewichtszone. Die Neigung der Fläche wird hierfür zwischen den Proben geregelt. c) Rückwärtige feste Horizontalfläche oder «Schmetterling» oder «Taubenschweif», 22 qm groß. Dieses in der ersten Form des Fahrzeugs noch nicht vorhandene Organ umgibt am Rückende des Ballons dessen Hülle längs eines Teiles des Horizontal-Mittel-Meridians.

2. Feste Vertikalflächen, die den Roll- und Schlingerbewegungen entgegen wirken: a) Kielfläche unter der Mitte der rückwärtigen Bauchfläche, 10 qm groß. b) Vertikale Pfeil-Führungsfläche, die sich unter allmählicher Verbreiterung bis zum Vertikalsteuer erstreckt. Oberfläche 10 qm. c) Vertikalfläche des «Taubenschweifs», 1 qm groß. Sie hat wenig Einfluß auf die Bewegungen des Ballons und ist nur durch den Bau des «Taubenschweifs» bedingt, den sie versteifen hilft.

II. Bewegliche Flächen.

1. Horizontale im Gelenk bewegliche Flächen oder Horizontalsteuer, welche gestatten, die Neigung des Ballons zu ändern und ihn dadurch zu heben oder zu senken. Sie wirken außerdem mit zur Erhaltung der Gleichmäßigkeit der Bewegung: a) Aufrollbare Fläche an dem vorderen steifen Hängetrapez, 9 qm groß. Sie stellt ein schräges Segel dar, welches über den vorderen geneigten Aufhängerahmen gespannt werden kann. Während des Fluges gestattet die Anwendung dieser Vorrichtung, das Fahrzeug über seine Gleichgewichtslage zu erheben. b) Horizontales Steuer in V-Form, aus zwei dreieckigen Flächen zu beiden Seiten der Kielachse gelegen und um ein horizontales Gelenk drehbar. Unbewegt wirken beide selbsttätig der Stampfschwingung entgegen. Der Luftschiffer kann sie auch während des Fluges zur Hebung des Fahrzeugs wirken

Digitized by Google

lassen. Während einer Wendung oder bei Änderung der Geschwindigkeit ermöglicht diese Handhabung die Vermeidung allzu starker Stampfbewegung. Oberfläche jeder der beiden Flächen 3 qm.

2. Bewegliche Vertikalfläche. Die einzige solche Fläche ist das lenkende Vertikalsteuer, dessen Oberfläche nur 12 statt 9 qm mißt.

Außer diesen wesentlichen Verbesserungen sind noch die Mittel für Führung und Landung vermehrt worden. Ein Schlepptau mit wachsendem Querschnitt wurde angenommen, ferner ein gegliederter «Stabilisateur» aus Holz und ein Cône-ancre neuen Musters. Diese letzteren Vorrichtungen gestatten, den Ballon im Bedarfsfall sowohl über Wasser, als auch über den gewöhnlich vorkommenden Hindernissen wie Bäume oder Häuser in gewünschter Höhe zu erhalten. Selbst die Beleuchtungsmittel sind nicht vergessen, um Nachtfahrt möglich zu machen. Unabhängig von der den Führern nötigen bescheidenen Beleuchtung in der Gondel ist ein Acetylen-Leuchtfeuer von großer Lichtstärke zur Erhellung der Flugbahn vor der Gondel angebracht. Bei Tag wird dasselbe durch einen photographischen Apparat ersetzt, dessen Verschluß nach Belieben in Tätigkeit gesetzt werden kann oder automatisch wirkt.

Am Mittwoch, 3. August, war der Ballon mit allen neuen Vorrichtungen bereit; die letzte Leine war eine Viertelstunde vor Mitternacht festgemacht und am Morgen des 4. August führte er seinen ersten Ausflug in Gegenwart von Paul Lebaudy aus. Es handelte sich allerdings dabei nur um Feststellung der Wirkungen der Umgestaltungen auf die Stetigkeit der Flugbewegung, welche sich als ausgezeichnet ergab. Der Ventilator wirkte ebenfalls vollbefriedigend. Der Aufstieg dauerte nur 10 Minuten, worauf der Ballon ohne Zwischenfall wieder in die Halle zurückkehrte. Die drei folgenden Ausflüge fanden an drei folgenden Tagen statt, am 8., 9. und 10. August mit Fahrtzeiten von 15, 32 und 34 Minuten. Sie zeigten, daß das Fahrzeug in seiner neuen Gestalt ausgezeichnete Grundeigenschaften besitzt, denn der Führer konnte fortwährend in gewählter Höhenlage gleichmäßigen Flug ohne wesentliche Ballastausgabe einhalten. Der Ballon bewegte sich stetig und ruhig und war in horizontaler Ebene sehr leicht lenkbar. Die Geschwindigkeit scheint genau dieselbe wie vor dem Umbau zu sein; sie wird erst in jener neuen Form mit Verstärkung von Motor und Schrauben erhöht werden können, welche M. Julliot gegenwärtig studiert. Am 12. August machte der «Jaune» seinen fünften Ausflug zum besonderen Zweck, die Wirkung des horizontalen V-Steuers zu erproben für Veränderung der Flughöhe. Am 16. August neuer Ausflug von 41 Minuten. Der Ballon machte bei frischem Wind Wendungen rings um Moisson, schlug die Richtung gegen Freneuse ein, wendete über Bonnières und kam an seinen Ausgangspunkt zur Landung zurück. Am 17. August verließ er um 6 Uhr 24 Min. vorm. die Halle, überflog Mousseaux, Méricourt, wendete bei Rolleboise und kam längs der Seine nach Moisson zurück. Nach 38 Minuten Fahrt landete er um 7 Uhr 2 Min. Die bedeutendste Flughöhe hatte 95 m nicht überschritten.

Digitized by Google

Der 20. August sollte mit einem weißen Denkstein bezeichnet werden: Es ist der Tag der ersten Fahrt einer Dame in einem Lenkbaren. Nach einem kurzen Ausflug, bei welchem M. Paul Lebaudy Passagier seines Ballons war, machte Mad. Paul Lebaudy eine Luftpromenade von 20 Minuten in der Höhe von 90 m über dem Boden. Mad. Pierre Lebaudy bestieg, um dem Beispiel ihrer Schwägerin zu folgen, am übernächsten Tag, ihrerseits in Begleitung von M. Pierre Lebaudy und unter Führung des Luftschiffers Juchmès und des Mechanikers Rey die Gondel. «Le Jaune» überflog, um 7 Uhr 14 Min. vorm. aufgestiegen, den Forst von Moisson, fast die Bäume streifend, schritt dann zu einer Wendung bei Château Martin le-Roy in la Roche-Guyon und landete an seinem Ausgangspunkt 7 Uhr 31 Min. Nach Abfahrt von M. und Mad. Pierre Lebaudy im Automobil entschloß sich M. Juchmès, noch Proben über das Verhalten des Ballons unter Einfluß des Wechsels von Sonnenschein und Schatten zu machen, und es gelang ihm, trotz immer wieder einsetzender Sonnenbestrahlung, unter einer Zone von 100 m zu bleiben. Schlechtes Wetter unterbrach die Versuche bis 28. August. An diesem Tage hatte der «Lebaudy II» schon von morgens an eine Reihe von Fahrtschwenkungen glücklich ausgeführt, als gegen 10 Uhr sich ein ziemlich lebhafter Wind erhob. M. Juchmès, der sich als Führer mit dem Mechaniker Rey und M. Visart an Bord befand, erachtete es für klug, wieder zur Halle zurückzukehren. Die Landung vollzog sich nahe derselben und in Erwartung der Hilfsmannschaften machten die Luftschiffer den Ballon an einem Baum fest; doch befreite sich dieser unter Einwirkung eines heftigeren Windstoßes, indem eines der Taue zerriß und der Baum umbrach und erhob sich ohne Führer und Passagiere in die Lüfte. So erleichtert stieg er mit großer Schnelligkeit, so daß zu befürchten war, die Öffnungen der Ventile möchten nicht ausreichen, um dem Überschuß des sich ausdehnenden Gases Abfluß zu verschaffen und die Hülle könnte daher platzen. Jedenfalls war es möglich, daß bei so heftigem Winde der Ballon ins Meer getrieben werde. Alle diese Gedanken bestürmten den Führer Julliot, der sich bei dem Versuch, den Flüchtling noch festzumachen, die Hand zerschunden hatte. Nach dem ersten Augenblick der Überraschung mußte an Verfolgung gedacht werden. M. Paul Lebaudy, sofort verständigt, fuhr per Automobil ab und Juchmès folgte ihm bald nach in der Richtung von Evreux, die der Ballon eingeschlagen hatte. Diese Jagd nach einem widerspenstigen Lenkbaren ohne Lenkung hätte ihre Annehmlichkeiten gehabt, wäre man nicht um dessen Schicksal besorgt gewesen. So lange er wenigstens in Sicht war, konnte man seine Haltung in der Luft bewundern. Die Automobilfahrer flogen in voller Geschwindigkeit dahin und überschritten jedenfalls die vorschriftsmäßige Schnelligkeit, aber diesem Vorgehen stehen mildernde Umstände zur Seite. Sie durchrasten nach einander Giderny, Vernon, Evreux .... bis sie den Entflohenen nahe bei Sorquigny, halbwegs zwischen Bernay und Lisieux an Bäumen hängend fanden. Gegen 3 Uhr hatte wirklich der Wind sich beruhigt und das Nachlassen des Gasauftriebes während des Fluges über die Wälder und Talungen

Digitized by Google

hatte das rasche Sinken des Ballons herbeigeführt, welcher auf der Besitzung des Grafen de Beaumont niedergefallen war. Das Schleppтau und der «Stabilisateur», ein Beweis ihrer Nützlichkeit, hatten ihn in geringer Entfernung vom Erdboden schwebend erhalten, auf dem er sich sonst sicher zerschlagen hätte, während so zwar einige steife Stücke nachgegeben hatten, die Hülle aber unversehrt war, so daß man sie nur zu entleeren hatte. Graf Beaumont gab sofort die nötigen Anordnungen, ließ störende Bäume fällen und den Raum rings um den Ballon freimachen, worauf die Entleerung vorgenommen wurde. M. Julliot, durch Depesche benachrichtigt, eilte sofort herbei und leitete die Arbeiten zur Zurückführung des Flüchtlings in sein Gewahrsam. Ende gut, alles gut. Man wird mit leichten Reparaturen davon kommen und vielleicht beglückwünschen sich schließlich Eigentümer und Ingenieure zu dem glücklichen Unfall, welcher ihnen die Widerstandsfähigkeit und Tüchtigkeit ihres Ballons bewiesen hat.

G. Espitallier.

(Übersetzt von K. N.)

Aëronautische Photographie, Hilfswissenschaften und Instrumente.

Einfache Fernrohrablesung für Thermometer.

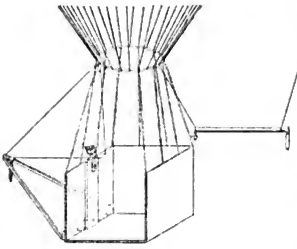
Von **K. v. Bassus.**

Der Freiballon erwärmt sich bekanntlich bei Tagesfahrten durch Bestrahlung fast immer beträchtlich über die Temperatur der freien Atmosphäre und gibt durch Leitung von seiner Eigenwärme fortwährend an letztere wieder Wärme ab, sodaß er, sowohl in Gleichgewichtslagen als auch bei mäßigen Vertikalbewegungen, stets von einer Luftzone umgeben ist, die eine höhere Temperatur besitzt als die Luft, deren Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt wir zu messen haben. Die Ausdehnung dieser erwärmten Luftzone hat von Sigsfeld gelegentlich einer Fahrt mit seinem Ballon „Herder" in der Ebene des Korbrands gemessen; er verwendete hierzu 2 Aspirationspsychrometer, von denen das eine dauernd 4 m außerhalb der Peripherie des Ballons montiert und mit einem Fernrohr abzulesen war, während die Entfernung des anderen gegen den Korb verändert werden konnte. Das Ergebnis der Messungen war die Feststellung, daß man bei dem üblichen Abstand des Korbrands vom Füllansatz des Ballons von 7 m und bei einem Ballon von 1300 cbm Volumen die Thermometer in einer horizontalen Entfernung von mindestens 1,6 m vom Korbrand montieren muß, um richtige Temperaturmessungen zu erhalten.

Selbstverständlich kann nun auch das schärfste Auge unbewaffnet die feinen Thermometerskalen auf diese Entfernung nicht mehr ablesen; deshalb zieht man zum Ablesen die Thermometer bis auf die deutliche Sehweite (20—30 cm) an den Korbrand heran. Dem Hereinbringen der

Digitized by Google

Thermometer in die durch den Ballon erwärmte Luftzone stehen aber, obwohl diese Ablesungsmethode ganz allgemein gebräuchlich ist, nicht zu unterschätzende Bedenken entgegen: denn die Empfindlichkeit des Aspirationspsychrometers ist so groß, daß ein auch nur wenige Sekunden andauerndes Verweilen desselben in der warmen Umgebung des Ballons ein Steigen der Thermometer um mehrere Zehntelgrade unausbleiblich zur Folge hat, und nur bei blitzschnellem Heranziehen und Ablesen werden wir richtige Temperaturen ablesen. Zu einem so raschen Ablesen der Zehntelgrade gehören aber außer vieler Übung auch hervorragend gute Augen, und jeder Beobachter, der nicht so gute Augen hat, wird sicher dauernd zu hohe Temperaturen ablesen.



Deshalb hat auch Herr Geheimrat Assmann, der Schöpfer des Ballon-Aspirationspsychrometers, für sein Instrument prinzipiell eine Fernrohrablesung eingeführt. Dieselbe ist in der obenstehenden Zeichnung schematisch dargestellt (linke Seite des Korbs) und sei hier kurz beschrieben: Das Psychrometer liegt zwischen den Schenkeln eines Gestängs von 2,6 m Länge, das in die Metallköpfe einer horizontalen Latte eingelenkt ist, die dicht über dem Boden des Korbs an dessen äußerer Seite durch 2 das Geflecht durchsetzende Flügelschrauben befestigt wird. Mittels einer Schnur, die über eine am Korbring angebundene Rolle läuft, kann das Psychrometer zum Anfeuchten herangeholt werden, während das Uhrwerk des Ventilators mit einem langen Gelenkschlüssel vom Korb aus aufgezogen wird. Auf dem Korbrand ist mittels einer starken eisernen Klaue das Ablesefernrohr befestigt; unter diese Klaue wird ein bis an den Boden des Korbs reichendes Brett mit untergeklemmt. Das Fernrohr ist ein Nivellierfernrohr mit verlängertem Auszug, das vertikal und horizontal mit freier Hand und mittels einer feinen Schraubeneinstellung auf den jeweiligen Thermometerstand eingerichtet werden kann („Wissenschaftliche Luftfahrten" I/181).

Diese Fernrohrablesung erfüllt ihren Zweck; doch ist sie ziemlich kompliziert, teuer und verhältnismäßig schwer; auch ist bei ihr die Versteifung zwischen Fernrohr und Thermometer nur eine mittelbare, und jede Erschütterung des Korbs, wie auch jede Veränderung an der Korbwand, an der das Fernrohr befestigt ist (z. B. Abhaken von Ballastsäcken), stört infolge des kleinen Gesichtsfelds des angewendeten Fernrohrtyps das Ablesen der Thermometer in unangenehmer Weise. Auch benötigt der Ablesende im Korb ziemlich viel Platz, da er zum Ablesen sitzen bezw. eine sitzende Stellung einnehmen muß.

Digitized by Google

Aus diesen Gründen hat sich die beschriebene Fernrohrablesung in der Praxis nicht in ausgedehnterem Maß einführen können, und Geheimrat Assmann selbst bespricht in den „Wissenschaftlichen Luftfahrten" Versuche, den „unbequemen Galgen" durch eine praktischere Vorrichtung zu ersetzen und eine bessere starre Verbindung zwischen Fernrohr und Thermometer herbeizuführen. Diese Versuche haben jedoch zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt („Wissenschaftliche Luftfahrten" I/195). —

Nach dieser Richtung habe ich nun während des vergangenen Jahres verschiedene weitere Versuche angestellt und ist aus diesen eine neue Fernrohrablesung hervorgegangen, die ebenfalls in obiger Zeichnung (rechte Seite des Korbs) angegeben ist. Ich ging bei meinen Versuchen von dem ohne weiters einleuchtenden Grundgedanken aus, daß zu einem bequemen und sicheren Ablesen der Thermometer eine starre Verbindung nur zwischen Thermometer und Fernrohr, nicht aber auch zwischen Korb und Thermometer bezw. Korb und Fernrohr nötig ist.

Meine Fernrohrablesung besteht demnach nur aus einem Thermometerhalter, einer 1,8 m langen Stange und einem Fernrohrhalter. Das Einrichten des Fernrohrs auf die Thermometerskalen erfolgt mit freier Hand mittels zweier senkrecht zu einander stehender Drehachsen des Fernrohrhalters, worauf dieser durch Anziehen zweier Flügelschrauben festgestellt wird.

Als Fernrohr verwende ich einen Zeiß'schen monokularen Prismenfeldstecher mit 7,5facher linearer Vergrößerung, einer Austrittspupille von 3,2 mm und einem Gesichtsfeld von 16 cm auf 1,8 m Objektentfernung. Um auf diese kurze Objektentfernung scharf einstellen zu können, wird dem Objektiv des Feldstechers eine mittels Bajonettverschlusses leicht auf- und abnehmbare Linse vorgeschaltet[1]). Die Prismenfeldstecher haben vor den astronomischen und terrestrischen Fernrohren bei gleicher Vergrößerung den Vorteil wesentlich größerer Austrittspupille (Helligkeit) und größeren Gesichtsfelds, und eben dieses große Gesichtsfeld des angewendeten Glases ermöglicht nur ein einmaliges Einrichten desselben auf die Thermometerskalen und nachfolgendes Feststellen.

Die Anbringung der Fernrohrablesung am Ballon ist aus der Zeichnung ersichtlich: sie erfolgt durch eine Leine, die durch einen Ring am Thermometerhalter und eine Klemme am Fernrohrhalter gezogen und am Äquator und Korbring festgebunden wird. Zum Ablesen der Thermometer zieht man das Fernrohr bis an die Korbstricke heran, zum Anfeuchten und Aufziehen schwenkt man die Stange so, daß sie längs des Korbrands zu liegen kommt.

Die Vorrichtung ist einfach und leicht; sie ist an der am Ballon vorher befestigten Leine auch während der Fahrt leicht an- und abzumontieren; das Fernrohr kann jederzeit aus seinem Halter herausgenommen und nach Entfernung der Vorschaltlinse wie ein gewöhnliches Fernrohr verwendet werden: Thermometer und Fernrohr sind direkt gegeneinander versteift;

[1]) Die beiden Halter werden von Ingenieur W. Seidbauer, München, Häberlstraße 14, zum Preise von 35 Mk. geliefert; der Zeiß'sche monokulare 7.5fache Feldstecher mit Vorschaltlinse kostet 90 Mk.

Digitized by Google

das Ablesen ist bequem und erfordert für den Ablesenden nicht mehr Platz, als dieser sowieso im Korb einnimmt; Erschütterungen des Korbs stören das Ablesen in keiner Weise. —

Ich hatte meine Fernrohrablesung in ihrer endgültigen Ausführung bei 2 Freifahrten des vergangenen Jahrs in Benutzung; die eine derselben erfolgte an einem sonnigen Sommertag, die andere dagegen im Oktober bei strömendem Regen und Schneetreiben; die Helligkeit des 7,5fachen Zeiß-Feldstechers erwies sich auch bei dieser Fahrt als reichlich genügend. —

Wie schon erwähnt, besteht über die Wichtigkeit der Anwendung einer Fernrohrablesung für Thermometer im Ballon kein Zweifel; im Interesse einwandfreier Temperaturmessungen wäre es zu wünschen, daß die nunmehr erfolgte Vereinfachung der diesbezüglichen Einrichtung eine ausgedehnte Anwendung der Fernrohrablesung bei Luftfahrten herbeiführen würde.

München, März 1904.

Flugtechnik und Aëronautische Maschinen.

Die physikalischen Grundlagen des ballonfreien Fluges.[1]

Von **Raimund Nimführ** (Wien).

Man gewinnt einen klaren Einblick in das Wesen des ballonfreien Fluges und der Bedingungen, an welche dessen praktische Verwirklichung notwendig geknüpft ist, wenn man zunächst die Erscheinungen des lotrechten Falles und schrägen Gleitfalles in der Luft qualitativ und quantitativ beschreibt, dann die Bedingungen untersucht, welche erfüllt werden müssen, um den lotrechten Fall und den schrägen Gleitfall eines Körpers in der Luft möglichst zu bremsen oder zu verzögern. Je mehr der Fall gebremst wird, um so flacher wird die Gleitbahn des schrägen Gleitfluges und nähert sich schließlich bei völliger Bremsung des Falles der Wagrechten, womit der schräg nach abwärts führende Gleitflug, welcher bloß eine Fortbewegung durch die Luft von zeitlich eng begrenzter Dauer gestattet, schließlich in jene Bewegungsart übergeht, welche man schechthin als «Fliegen» bezeichnet.

Bei jeder Bewegung im lufterfüllten Raume wirkt bekanntlich die in der Bewegungsbahn befindliche Luft als Bremse oder Puffer, wodurch die Bewegung verzögert wird. Der Bremsdruck der Luft oder der Luftwiderstand ist quantitativ bestimmt durch den augenblicklichen physikalischen Zustand der Atmosphäre (Temperatur, Luftdruck) und die Beschleunigung der Schwere; ferner wächst der Luftwiderstand erfahrungsgemäß im gleichem Verhältnis mit dem größten Querschnitt des bewegten Körpers senkrecht zur Bewegungsrichtung und für die praktisch in Betracht kommenden Geschwindigkeiten in quadratischem Verhältnis mit der relativen Geschwindigkeit. Weiter hängt der Luftwiderstand ab von der Form und der Anordnung der einzelnen Teile des betrachteten Körpers.

Beim lotrechten Fall tritt der Luftwiderstand als fallverzögernde, bremsende Kraft auf, welche der lotrecht nach unten wirkenden Schwerkraft direkt entgegen wirkt und infolgedessen eine scheinbare Gewichtsverminderung erzeugt.

Im luftleer gedachten Raume würde jeder Körper, den man vom Ruhezustande aus frei fallen läßt, lotrecht niedersinken. Beim Fall im lufterfüllten Raume kann ein

[1] Nach einem im Wiener flugtechnischen Verein gehaltenen Vortrag.

Digitized by Google

lotrechtes Niedersinken jedoch nur dann erfolgen, wenn die Richtung der Bremskraft der Luft konstant bleibt und dauernd mit der Lotlinie zusammenfällt. Die Richtung der Bremskraft der Luft ist nun erfahrungsgemäß abhängig von der Form und dem Bau der Unterfläche des Flugkörpers, sowie von der Neigung der einzelnen Flächenelemente der gesamten Unterfläche gegen die Wagrechte.

Ist die Bremskraft der Luft nicht lotrecht nach oben gerichtet, sondern schließt sie mit der Lotlinie einen Winkel ein, so erhält man stets eine lotrechte und eine wagrechte Komponente des Bremsdruckes. Die lotrechte Komponente des Luftwiderstandes, der sogenannte Auftrieb, vermindert wieder das scheinbare Gewicht des Flugkörpers, bewirkt also eine Bremsung oder Verzögerung des Falles; die wagrechte Komponente des Luftwiderstandes, der sogenannte Vortrieb beziehungsweise Rücktrieb, je nachdem sie gleich oder entgegen gerichtet ist der Bewegungsrichtung, erteilt der Masse des Flugkörpers eine Beschleunigung beziehungsweise Verzögerung in der Bewegungsrichtung. Der Flugkörper kann somit nicht lotrecht niedersinken, sondern muß in mehr oder minder schräger Bahn zu Boden gleiten. Der lotrechte Fall wird also durch die wagrechte Komponente des Bremsdruckes der Luft in einen schrägen Gleitfall verwandelt.

Soll der Gleitwinkel eines in der Luft sinkenden Körpers kleiner werden, als der Gleitwinkel des Beharrungszustandes, so muß zu dem Vortrieb der Tragfläche, welcher immer bei der Sinkbewegung auftritt, falls die Mittelkraft des Bremsdruckes der Luft nicht mit der Lotlinie zusammenfällt, noch ein künstlicher Vortrieb treten. Jede Vorrichtung, welche gestattet, einen derartigen künstlichen, d. i. von der Sinkbewegung des Flugkörpers unabhängigen Vortrieb zu erzeugen, wird allgemein «Propeller» genannt.

Besitzt die gesamte Unterfläche eines ballonfreien Flugkörpers, die sogenannte Tragfläche, keinerlei relative Bewegung in bezug auf den Schwerpunkt des ganzen Apparates, so stellt derselbe allgemein eine Gleitmaschine dar, welche in den typischen Drachenflieger übergeht, wenn sie mit Motor und Propeller ausgerüstet wird.

Besitzt die gesamte Tragfläche eines ballonfreien Flugkörpers eine auf- und niederschwingende Bewegung in bezug auf den Schwerpunkt des ganzen Apparates, so stellt dieser einen typischen Flügel- oder Schwingenflieger dar. Im Prinzip ist also der Flügelflieger eine mechanische Kopie der natürlichen Flieger (Vögel, Fledermäuse, Insekten). Beim typischen Flügelflieger erzeugen die auf- und niederschwingenden Flügel sowohl den erforderlichen lotrechten Auftrieb, wie auch den nötigen wagrechten Vortrieb. Die Flügel erfüllen also gleichzeitig die Funktion der Tragfläche und des Propellers des Drachenfliegers. Die Erreichung und dauernde Erhaltung des horizontalen Fluges ist beim Flügelflieger deshalb auch nicht wie beim Drachenflieger notwendig an eine ganz bestimmte, durch die Konstruktion und die Dimensionierung des Apparates bedingte Fluggeschwindigkeit geknüpft, sondern von dieser ganz unabhängig. Die horizontale Fluggeschwindigkeit kann auch gleich Null werden, ohne daß der Schwebezustand dadurch beeinträchtigt würde. Ein Flügelflieger kann also, vorausgesetzt natürlich, daß der Motor imstande ist, die zum dauernden Antrieb der Flügelpropeller erforderliche Arbeit zu leisten, auch ohne horizontale Vorwärtsbewegung sich in gleichbleibender Höhe in der Luft in Schwebe erhalten, was beim Drachenflieger nicht möglich ist. Der Flug in der Wagrechten ist beim Flügelflieger nicht an eine bestimmte Fluggeschwindigkeit geknüpft, wohl aber an eine ganz bestimmte Bewegungsgeschwindigkeit der Flügel.

Wirkt der Propeller eines typischen Drachenfliegers nicht bloß horizontal vortreibend, sondern erzeugt derselbe auch einen bestimmten, lotrechten Auftrieb, so wird das scheinbare Gewicht des Flugkörpers um den Betrag des Propellerauftriebes kleiner werden. Der lotrecht nach oben gerichtete Auftrieb wirkt nämlich der Schwerkraft direkt entgegen und verringert somit das scheinbare Gewicht des Flugkörpers. Es muß

Digitized by Google

deshalb die ‹kritische› Fluggeschwindigkeit, welche zur Erreichung und dauernden Erhaltung eines Fluges in gleichbleibender Höhe notwendig ist, kleiner werden; denn die kritische Fluggeschwindigkeit ist wesentlich abhängig vom scheinbaren Gewichte des Flugkörpers und wird mit abnehmendem scheinbaren Gewichte auch sehr rasch kleiner. Mit abnehmender kritischer Fluggeschwindigkeit sinkt gleichzeitig aber auch der erforderliche horizontale Propellervortrieb, welcher nötig ist, um dem Rücktrieb der Tragfläche und des Rumpfes dauernd das Gleichgewicht zu halten. Da nun sowohl der Bremsdruck des Rumpfes als auch jener der Tragfläche mit abnehmender Geschwindigkeit sehr rasch kleiner werden, muß auch der gesamte Rücktrieb und somit auch der diesem stets gleiche, aber entgegengesetzt gerichtete Propellervortrieb mit abnehmender kritischer Fluggeschwindigkeit sehr rasch sinken. Denkt man sich den Auftrieb des Propellers stets größer und größer werdend, so wird das scheinbare Gewicht des Flugkörpers stetig kleiner und kleiner und nähert sich schließlich dem Grenzwerte Null. Gleichzeitig muß aber auch die kritische Fluggeschwindigkeit den Grenzwert Null erreichen; denn ein Flugkörper, dessen scheinbares Gewicht gleich Null ist, bedarf ja überhaupt keines weiteren Auftriebes mehr, um sich dauernd in gleichbleibender Höhe zu erhalten. Ein spezieller Tragflächenauftrieb, wie beim typischen Drachenflieger, ist also in diesem Falle nicht mehr nötig. Die Tragfläche erfüllt somit bloß die Funktion eines Sicherheitsfallschirmes, der beim etwaigen Versagen des Motors oder des Propellers ein gefahrloses, schräges Niedergleiten gestattet. Verzichtet man auf dieses Sicherheitsmittel, so kann die Tragfläche ohne Beeinträchtigung des Schwebezustandes auch ganz weggelassen werden. Geschieht dies, so stellt der Apparat eine typische, ballonfreie Schwebemaschine dar. Die Schwebemaschinen sind also dadurch charakterisiert, daß bei denselben der Zustand des Schwebens in gleichbleibender Höhe nicht, wie bei den eigentlichen Flugmaschinen, an die Erreichung und dauernde Erhaltung einer bestimmten Geschwindigkeit, der kritischen Fluggeschwindigkeit geknüpft ist, sondern der Schwebezustand ist von der horizontalen Fortbewegung des Apparates ganz unabhängig.

Nach der Art der Erzeugung des Auftriebes kann man die Schwebemaschinen einteilen in: Reaktions-, Ventilator-, Rad- und Schraubenschweber.

Der dauernde Antrieb des Propellers, welcher den Auftrieb einer Schwebemaschine erzeugt, erfordert natürlich die Leistung einer bestimmten Arbeit, der sogenannten Schwebearbeit. Der numerische Wert, den die Schwebearbeit für eine bestimmte, konkrete Konstruktion besitzt, ist außer von der Dimensionierung des Apparates noch wesentlich abhängig von der spezifischen Konstruktionsart des Propellers, welcher den erforderlichen Auftrieb erzeugt. Physikalisch ist die Schwebearbeit für einen Flugkörper von beliebig großem Gewichte nicht an einen bestimmten Minimalwert gebunden, den sie etwa notwendig erreichen müßte und zwar, ganz unabhängig von der spezifischen Konstruktionsart des Apparates, falls ein dauerndes Schweben in gleichbleibender Höhe möglich sein soll. Physikalisch kann die Schwebearbeit, welche nötig ist, um einen Flugkörper von großem Gewichte in gleichbleibender Höhe in Schwebe zu erhalten, sich dem Grenzwerte Null nähern; dies erhellt daraus, daß der Zustand des Schwebens an die Erzeugung einer bestimmten Kraft — des Auftriebes, gleich dem scheinbaren Gewichte des Flugkörpers — geknüpft ist, nicht aber an die Transformation einer bestimmten Energiemenge oder an die Leistung einer bestimmten Arbeit in gegebener Zeit. In diesem Satze liegt der Beweis für die physikalische Möglichkeit des ballonfreien Schwebe- und Horizontalfluges für Flugkörper von beliebig großem Gewichte. Wären die Bedingungsgleichungen für die Erreichung eines Schwebens in gleichbleibender Höhe nicht Kraftgleichungen, sondern Energiegleichungen, wäre also die Erreichung und dauernde Erhaltung des Schwebezustandes etwa an die Leistung einer bestimmten mechanischen Arbeit in gegebener Zeit geknüpft oder an die Transformation einer bestimmten Energiemenge in festgesetzter Zeit in Energie irgend einer bestimmten anderen Form, so könnte

Digitized by Google

es zweifelhaft erscheinen, ob ein ballonfreier Schwebeflug für Flugkörper von beliebigem Gesamtgewichte physikalisch möglich ist. Die physikalische Größe, welche wir als Energie bezeichnen, besitzt nämlich die charakteristische Eigenschaft, daß sie wohl mittels geeigneter Vorrichtungen aus einer Form in eine oder mehrere andere Formen übergeführt oder transformiert werden kann; es ist jedoch nicht möglich, eine bestimmte Energiemenge irgend welcher Form in beliebig langer oder kurzer Zeit in die äquivalente Menge irgend einer anderen Energieform zu transformieren. Die Transformationsgeschwindigkeit kann also weder beliebig vergrößert noch beliebig verkleinert werden. Für gewisse Energieumformungen besteht eine Minimal-, für andere dagegen eine Maximalgeschwindigkeit der praktisch möglichen Transformation. Wären nun die Schwebebedingungen für einen Flugkörper Energiegleichungen, so könnte es also in der Tat möglich sein, daß die praktische Herstellung eines ballonfreien Apparates für die Fortbewegung eines Menschen durch die Luft physikalisch ebenso unmöglich wäre wie z. B. ein perpetuum mobile. Dies ist jedoch keineswegs der Fall.

Obwohl physikalisch die Schwebearbeit, welche nötig ist, um einen Flugkörper von gegebenem Gewichte dauernd in gleichbleibender Höhe in der Luft in Schwebe zu halten, sich dem Grenzwerte Null beliebig nähern kann, ist doch bei realen Konstruktionen infolge unvermeidlicher Energieverluste stets eine von Null verschiedene Schwebearbeit nötig; dieselbe ist für die bekannten Typen von Flugkörpern in der heutigen Entwicklungsform meist so beträchtlich, daß bis in die neueste Zeit noch immer Bedenken geäußert wurden, ob denn der ballonfreie Flug auch praktisch realisierbar sein werde. Ja, es gibt noch immer vereinzelte Stimmen, welche behaupten, ein ballonfreier Flug sei überhaupt nicht erreichbar; ein stichhaltiger Beweis kann für diese Behauptung freilich von keiner Seite angeführt werden, sie wird vielmehr stets nur auf vage Vermutungen gestützt.

Der quantitative Wert des Flug- und Schwebevermögens eines bestimmten konkreten Flugkörpers hängt, wie die vorangehenden Ausführungen gezeigt haben, von einer ganzen Reihe von Größen ab. Drei derselben sind durch den physikalischen Zustand der Luft, die Beschleunigung der Schwere und das spezifische Gewicht der Luft bestimmt; sie können infolgedessen nicht willkürlich verändert werden, sondern haben für einen bestimmten Ort der Erde und eine bestimmte Zeit unveränderlich vorgegebene Werte. Handelt es sich um die Frage der Herstellung eines ballonfreien Apparates für die Fortbewegung eines Menschen durch die Luft, so ist auch noch die Bedingung gestellt, daß das Gesamtgewicht des Flugkörpers samt Führer nicht kleiner sein kann als das mittlere Gewicht eines erwachsenen Menschen, d. i. 70—80 kg. Der Apparat muß also, mit anderen Worten, außer seinem Eigengewicht noch imstande sein, eine Nutzlast von der angegebenen Größe durch die Luft zu befördern. Außer von den drei bereits angeführten Größen hängt das Flug- und Schwebevermögen eines bestimmten konkreten Flugkörpers noch wesentlich von folgenden Umständen ab: Gesamtgewicht des Apparates, Motorgewicht, Motorleistung, Inhalt der Tragfläche, Querschnitt des gesamten Rumpfes, bezogen auf eine senkrecht zur Flugrichtung liegende Lotebene, Wirkungsgrad der Kraftransmission und des Propellers, Widerstandskoeffizient der Tragfläche und des Rumpfes. Die Widerstandskoeffizienten stellen Erfahrungszahlen dar, welche wieder abhängig sind von der spezifischen Konstruktionsart der Tragfläche und des Rumpfes. Für die Bestimmung der Widerstandskoeffizienten kommen in Betracht: Form des Umfanges, Wölbung, Teilung und Anordnung der einzelnen Flächenelemente der Tragfläche, Form des Rumpfes, Bau des Rahmengerüstes usw.

Jeder der aufgezählten Faktoren, welche auf den Wert des Schwebe- und Flugvermögens eines Flugkörpers maßgebenden Einfluß haben, ist wenigstens (innerhalb gewisser Grenzwerte) abänderbar. Daraus folgt, daß aus jeder bestimmten, konkreten Apparattype eine nahezu unbegrenzte Anzahl von verschiedenen Variationen erzeugt werden kann; denn man kann jeden einzelnen der maßgebenden Umstände zunächst

Digitized by Google

innerhalb der praktisch erreichbaren Grenzen variieren, die erreichten günstigsten Werte jedes Faktors bei der Variierung der übrigen dann unverändert beibehalten und diesen Verbesserungsprozeß so lange fortsetzen, bis es gelingt, eine Kombination zu finden, welche wirklich als flugfähig sich erweist. Haben alle Grössen, welche den quantitativen Wert des Flug- und Schwebevermögens eines Flugkörpers bestimmen, bereits die obere Grenze des nach dem gegenwärtigen Stande der Technik praktisch möglichen Variabilitätsbereiches erreicht und der vorgegebene Apparat erweist sich noch immer nicht als flugfähig, so wird ein weiteres Experimentieren mit demselben wissenschaftlich wertlos. Es bleibt dann nichts weiter übrig, als zu einem neuen System überzugehen, das sich in der Dimensionierung oder Konstruktion von dem bereits erprobten konkreten Apparat unterscheidet. Dieser Entwicklungsprozeß wird solange fortdauern, bis es endlich gelingt, eine vollkommen flugfähige Kombination ausfindig zu machen.

Ein volles Verständnis der physikalischen Grundlagen der ballonfreien Fortbewegung durch die Luft ist nur möglich, wenn es gelingt, neben der qualitativen auch eine möglichst genaue und allgemeine quantitative Beschreibung der Flugerscheinungen zu geben. Nachstehende Ausführungen bilden einen Versuch nach dieser Richtung und stellen deshalb eine notwendige Ergänzung der vorausgehenden Entwicklungen dar.

Quantitativ läßt sich der Bremsdruck der Luft oder der Luftwiderstand innerhalb der experimentell festgelegten Grenzen in der Form darstellen:

$$W = \beta \cdot \frac{\sigma}{g} \cdot F \cdot v_r^2 \text{ (kg)}.$$

σ (kg/cbm) bezeichnet das spezifische Gewicht der Luft zu einer bestimmten Zeit, g (m/sec) die Beschleunigung der Schwerkraft im luftleer gedachten Raume an einem gegebenen Orte; F (m^2) ist die Fläche des gesamten Querschnittes senkrecht zur Richtung der augenblicklichen relativen Bewegungsgeschwindigkeit v_r (aus der Eigengeschwindigkeit v_a des Flugkörpers und der Strömungsgeschwindigkeit v_w der Luft). β bezeichnet eine Erfahrungszahl, die außer von dem Luftstoßwinkel der einzelnen Flächenelemente der gesamten Unterfläche des Flugkörpers noch wesentlich abhängig ist von der Gestalt und dem Bau der Unterfläche. Der Luftstoßwinkel eines bestimmten Flächenelementes der gesamten Unterfläche bezeichnet jenen Winkel, unter dem die Luft scheinbar gegen das betrachtete Flächenelement anströmt.

Ist der Bremsdruck W lotrecht nach oben gerichtet, so stellt G—W das scheinbare Gewicht des sinkenden Flugkörpers dar, wenn G (kg) das scheinbare Gewicht desselben in der Luft im Ruhezustande bezeichnet. Die Fallbeschleunigung γ beim Sinken in der Luft ist also allgemein bestimmt durch die Gleichung:

$$\gamma = g \cdot \frac{G - W}{G} \cdot \left(\frac{m}{sec^2}\right).$$

Für G—W = O oder W = G wird ersichtlich γ = O und es tritt der Beharrungszustand ein; der Flugkörper fällt mit der maximalen Fallgeschwindigkeit $v_{r,\,max}$.

Ist F_t (m^2) der gesamte Inhalt der Tragfläche eines Flugkörpers d. i. der Inbegriff aller jener Organe, deren spezieller Zweck darin liegt, eine möglichst ausgiebige Bremsung der Sinkbewegung zu erzielen, ist weiter F_r zum Unterschied von F_t der Inhalt der gesamten Oberfläche des Rumpfes des Apparates und bezeichnen ϑ, ϑ' wieder Erfahrungskoeffizienten, so läßt sich der Bremsdruck der Tragfläche K beziehungsweise jener des Apparatrumpfes L durch die Gleichungen darstellen:

$$K = \vartheta \cdot \frac{\sigma}{g} \cdot F_t \cdot V_r^2 \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (1)$$

$$\text{und} \quad L = \vartheta' \cdot \frac{\sigma}{g} \cdot F_r \cdot V_r^2 \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (2)$$

V_r bezeichnet wieder die relative Geschwindigkeit aus der Eigengeschwindigkeit V_a des Apparates und der Strömungsgeschwindigkeit V_w der Luft, beide bezogen auf einen fixen Punkt der Erdoberfläche.

Digitized by Google

Sind K und L weder lotrecht noch wagrecht gerichtet, sondern schließen sie mit den durch die entsprechenden Angriffspunkte gezogenen Lotlinien beziehungsweise die Winkel δ und δ' ein (wobei beide Winkel kleiner als 90° angenommen werden und von der Lotlinie aus im Sinne der Flugrichtung des Apparates, d. i. also nach vorwärts, als positiv gezählt werden sollen), so können sie stets in die lotrechten Komponenten K_y und L_y sowie in die wagrechten Komponenten K_x und L_x zerlegt werden.

Zufolge der Gleichungen

$$K^2 = K_x^2 + K_y^2$$

und $$L^2 = L_x^2 + L_y^2$$

bestehen zwischen den einzelnen Komponenten und ihren Mittelkräften ersichtlich die Beziehungen:

$$K_x = K \cdot \sin \delta \quad \ldots \quad (3)$$

und $$L_x = L \cdot \sin \delta' \quad \ldots \quad (4)$$

ferner $$K_y = K \cdot \cos \delta = K_x \cdot \operatorname{ctg} \delta \quad \ldots \quad (5)$$

und $$L_y = L \cdot \cos \delta' = L_x \cdot \operatorname{ctg} \delta' \quad \ldots \quad (6)$$

Ist V_x die wagrechte und V_y die lotrechte Komponente der relativen Geschwindigkeit V_r, so gilt die Gleichung:

$$V_r^2 = V_x^2 + V_y^2 \quad \ldots \quad (7)$$

Bezeichnet $V_{a,x}$ die wagrechte und $V_{a,y}$ die lotrecht nach unten gerichtete Komponente der Eigengeschwindigkeit des Flugkörpers und sind weiter $V_{w,x}$, $V_{w,y}$ die wagrechten beziehungsweise lotrecht nach oben gerichteten Komponenten der Strömungsgeschwindigkeit der Luft, so kann man auch die beiden Gleichungen ansetzen:

$$V_x = V_{a,x} + V_{w,x} \quad \ldots \quad (8)$$

und $$V_y = V_{a,y} + V_{w,y} \quad \ldots \quad (9)$$

Der Quotient von V_y und V_x gibt ein Maß für den Gleitwinkel φ; es ist nämlich:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{V_y}{V_x} \quad \ldots \quad (10)$$

Die Winkel δ und δ', ferner auch die Widerstandskoëffizienten ϑ und ϑ' sind Funktionen von V_y und V_x, deren explizite Form bei dem Stande unserer gegenwärtigen Erfahrungen sich allgemein nicht angeben läßt.

Zufolge der beiden Bremsdrucke K und L nimmt der Flugkörper die variable Beschleunigung γ an, deren wagrechte beziehungsweise lotrecht nach unten gerichtete Komponenten γ_x und γ_y allgemein bestimmt sind durch die Gleichungen:

$$\gamma_y = g \cdot \frac{G - (K_y + L_y)}{G}$$

und $$\gamma_x = g \cdot \frac{K_x - L_x}{G}$$

Für $G - (K_y + L_y) = 0$
und $K_x - L_x = 0$
wird $\gamma_y = 0$
und $\gamma_x = 0$

es tritt somit der Beharrungszustand ein.

Die Bedingungsgleichungen für den freien Gleitfall im Beharrungszustande oder den stationären freien Gleitflug lauten also:

$$G - (K_y + L_y) = 0 \quad \ldots \quad (11)$$

und $$K_x - L_x = 0 \quad \ldots \quad (12)$$

oder wenn man die entsprechenden Werte aus den Gleichungen 2—5 einsetzt und vereinfacht:

$$G - \frac{\sigma}{g} (\vartheta \cdot F_t \cos \delta + \vartheta' \cdot F_t \cos \delta') \cdot (V_x^2 + V_y^2) = 0 \quad \ldots \quad (13)$$

$$\vartheta \cdot F_t \sin \delta + \vartheta' \cdot F_t \sin \delta' = 0 \quad \ldots \quad (14)$$

Die Größen ϑ und ϑ' sowie δ und δ' sind, wie erwähnt, Funktionen von V_x und V_y; ist die explizite Form dieser vier Funktionen für einen konkreten Fall gegeben,

Digitized by Google

so erhält man durch die Auflösung der beiden Gleichungen 13 und 14 ein oder vielleicht auch mehrere reelle Wertepare für V_x und V_y. Sind etwa

$$V'_x,\ V'_y;\ V''_x,\ V''_y;\ V'''_x,\ V'''_y;\ \cdots\ V_x^{(n)},\ V_y^{(n)}$$

die zugehörigen reellen Wurzeln der beiden Grundgleichungen, so ergeben die entsprechenden Quotienten der zusammengehörenden Wurzelwerte ein Maß für den Gleitwinkel; man erhält also

$$\operatorname{tg}\varphi_1 = \frac{V'_y}{V'_x},\ \operatorname{tg}\varphi_2 = \frac{V''_y}{V''_x} \cdots \operatorname{tg}\varphi_n = \frac{V_y^{(n)}}{V_x^{(n)}}$$

Der numerisch kleinste unter diesen Winkeln $\varphi_1, \varphi_2 \cdots \varphi_n$ soll mit φ_k bezeichnet und der kritische Gleitwinkel genannt werden.

Soll ein Flugkörper im Beharrungszustande unter einem Gleitwinkel sinken, der kleiner ist als der kritische Gleitwinkel, so muß zu dem Vortrieb K der Tragfläche, welcher bei der Sinkbewegung entsteht, noch ein künstlicher Propellervortrieb P_x treten, welcher von der Sinkbewegung ganz unabhängig ist. Erzeugt der Propeller nicht bloß den wagrechten Vortrieb P_x, sondern auch den lotrechten Auftrieb P_y, so nehmen die lotrechten beziehungsweise die wagrechten Komponente der Beschleunigung der Gleitbewegung allgemein die folgenden Werte an:

$$\gamma_Y = g \cdot \frac{G - (K_y + L_y + P_y)}{G}$$

$$\text{und}\quad \gamma_x = g \cdot \frac{P_x + K_x - L_x}{G}$$

Für $G - (K_y + L_y + P_y) = 0$
und $(P_x + K_x) - L_x = 0$
wird $\gamma_Y = 0$
und $\gamma_x = 0$

d. h. es tritt wieder der Beharrungszustand ein, der Gleitfall wird stationär.

Die Bedingungsgleichungen für den stationären gezwungenen, d. i. künstlich verflachten Gleitflug lauten also:

$$G - (K_y + L_y + P_y) = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (15)$$

$$\text{und}\quad (P_x + K_x) - L_x = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (16)$$

oder wenn man wieder die Werte aus den Gleichungen 2—7 einführt:

$$G - \frac{\sigma}{g}(\vartheta \cdot F_t \cos\delta + \vartheta' \cdot F_r \cdot \cos\delta') \cdot V_r^2 - P_y = 0 \quad \ldots\ldots \quad (17)$$

$$\text{und}\quad P_x + \frac{\sigma}{g}(\vartheta \cdot F_t \sin\delta - \vartheta' \cdot F_r \cdot \sin\delta') \cdot V_r^2 = 0 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (18)$$

Die Größe V_r ist zufolge der Gleichungen 7—9 bestimmt durch:

$$V_r = (V_{a,x} + V_{w,x})^2 + (V_{a,y} + V_{w,y})^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (19)$$

Sind ϑ und ϑ' sowie δ und δ' als explizite Funktionen von v_x und v_y bekannt, so ergibt die Auflösung der Gleichungen 17 und 18 ein oder mehrere reelle Wertepaare für v_x und v_y, aus denen man wie beim freien Gleitfall wieder den kritischen Gleitwinkel φ'_k des stationären gezwungenen Gleitfalles bestimmen kann. Zufolge der früheren Ausführungen muß φ'_k kleiner sein als φ_k. Je kleiner der kritische Gleitwinkel im stationären Zustande wird, umsomehr nähert sich der schräg nach abwärts führende Gleitflug dem dauernden wagrechten Flug.

Wird $V_{a,y}$ d. i. die lotrechte Komponente der Eigengeschwindigkeit des Flugkörpers im Beharrungszustande gleich Null, so kann derselbe überhaupt nicht sinken und der Gleitflug geht in den eigentlichen Flug in der Wagrechten über. Die erste Bedingungsgleichung für den stationären Flug in wagrechter Bahn lautet also:

$$V_{a,y} = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (20)$$

Zufolge der Gleichung 7 erhält man mit Rücksicht auf Gleichungen 8 und 9 folgende Ausdrücke für die relative maximale Translationsgeschwindigkeit des Flugkörpers:

$$V_r^2 = V_{r,x}^2 + V_{r,y}^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (21)$$

Digitized by Google

ferner $V_{r,x} = V_{a,x} + V_{w,x}$ . . . . . (22)

und $V_{r,y} = V_{w,y}$ . . . . . (23)

Führt man obige Werte in die Gleichungen 17 und 18 des stationären gezwungenen Gleitfalles ein, so erhält man schließlich

$$G - \frac{\sigma}{g} \cdot (\vartheta \cdot F_t \cdot \cos\delta + \vartheta' \cdot F_r \cdot \cos\delta') \cdot (V_{r,x}^2 + V_{w,y}^2) - P_y = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (24)$$

und $$P_x + \frac{\sigma}{g} \cdot (\vartheta \cdot F_t \sin\delta - \vartheta' \cdot F_r \cdot \sin\delta') \cdot (V_{r,x}^2 + V_{w,y}^2) = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (25)$$

Obige Gleichungen stellen die allgemeinsten Bedingungen dar für die Erreichung und dauernde Erhaltung eines stationären wagrechten Fluges d. i. eines Fluges mit konstanter Geschwindigkeit in gleichbleibender Höhe.

Setzt man P_y d. i. den Propellerauftrieb gleich Null, so erhält man aus den Gleichungen 24 und 25 die folgenden Grundgleichungen für den stationären Flug eines typischen Drachenfliegers:

$$G - \frac{\sigma}{g} \cdot (\vartheta \cdot F_t \cdot \cos\delta + \vartheta' \cdot F_r \cdot \cos\delta') \cdot (V_{r,x}^2 + V_{w,y}^2) = 0 \quad . \quad . \quad . \quad (26)$$

und $$P_x + \frac{\sigma}{g} \cdot (\vartheta \cdot F_t \sin\delta + \vartheta' \cdot F_r \sin\delta') \cdot (V_{r,x}^2 + V_{w,y}^2) = 0 \quad . \quad . \quad . \quad (27)$$

Wird $P_y = G$, so geht der Apparat in den typischen ballonfreien Schwebeflieger über. Für $P_y = G$ oder $G - P_y = 0$ folgt aus der Grundgleichung 24 für den stationären wagrechten Flug:

$$\frac{\sigma}{g} \cdot (\vartheta \cdot F_t \cdot \cos\delta + \vartheta' \cdot F_r \cdot \cos\delta') \cdot (V_{r,x}^2 + V_{w,y}^2) = 0 \quad . \quad . \quad . \quad (28)$$

Die Größen σ und g sind wesentlich als Konstante anzusehen, deren Wert von Null verschieden ist; ϑ und ϑ' sowie F_t und F_r haben für einen vorgegebenen Apparat endliche, von Null verschiedene Werte.

Da für eine reale flugfähige Konstruktion die Winkel δ und δ' ersichtlich beide stets kleiner als 90° sein müssen, haben auch $\cos\delta$ ebenso $\cos\delta'$ stets einen von Null verschiedenen Wert. Für eine reale, flugfähige Konstruktion besitzen also die beiden ersten Faktoren der Gleichung 28 stets einen von Null verschiedenen Wert. Der gegebenen Gleichung kann somit nur dann Genüge geleistet werden, wenn der letzte Faktor gleich Null wird; es muß also sein:

$$V_{w,y} = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (29)$$

und $$V_{r,x} = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (30)$$

und weiter, da $V_{r,x} = V_{a,x} + V_{w,x}$,

auch $$V_{a,x} = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (31)$$

sowie $$V_{w,x} = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (32)$$

Die Gleichungen 29 bis 32 besagen, daß ein ballonfreier Schweber sich auch ohne horizontale Fortbewegung in ruhender Luft in gleichbleibender Höhe erhalten kann.

Aus den bisher aufgestellten Gleichungen erhält man durch Spezialisierung bekannte Formeln. Setzt man z. B. $F_r = 0$, ebenso $V_{w,x} = 0$ und $V_{w,y} = 0$ und bezeichnet $V_{r,x}$ einfach mit V, so erhält man Gleichung 26 in obiger Form:

$$G - \frac{\sigma}{g} \cdot \vartheta \cdot F_t \cdot \cos\delta \cdot V^2 = 0.$$

Für ebene Platten kann nach den experimentellen Forschungen von Herrn Ob.-Ing. Fr. R. v. Loeßl [1]) nahezu gesetzt werden: $\vartheta = \sin\varphi$.

Da ersichtlich $\sin\varphi = \frac{V_y}{V}$ ist, erhält man weiter $G - \frac{\sigma}{g} \cdot \frac{V_y}{V} \cdot F_t \cdot V^2 = 0$ und schließlich: $G - \frac{\sigma}{g} \cdot V_y \cdot F_t \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = 0.$

[1]) F. v. Loeßl: „Die Luftwiderstandsgesetze etc." Wien 1896.

Digitized by Google

Löst man obige Gleichung nach V_Y auf, so folgt die sehr bekannte Formel:

$$V_Y = \sqrt{-\frac{V_X}{2} \pm \sqrt{\frac{V_X^2}{4} + \left(\frac{g \cdot G}{\sigma \cdot F_t}\right)}}$$

Beim stationären freien Gleitflug sinkt der Flugkörper unter dem konstanten Gleitwinkel φ_K. Die Bewegungsenergie des Flugkörpers bleibt konstant, die Energie der Lage nimmt aber pro Zeiteinheit um den Betrag $G \cdot v_Y$ ab; da $v_Y = \operatorname{tg} \varphi_K \cdot v_X$ ist, erhält man die Abnahme an Energie der Lage beim stationären freien Gleitflug auch in der Form:

$$\Delta = G \cdot v_Y \cdot \operatorname{tg} \varphi_K.$$

Diese Energie geht auf die in der Bewegungsbahn befindliche Luft über, wird in Bewegungsenergie transformiert, teils auch in Wärmeenergie, und verschwindet somit aus der Masse des Flugkörpers.

Die Summe aus der Energie der Lage und der Bewegungsenergie der Masse eines Flugkörpers soll die primäre Energie genannt, dagegen die Energie, über welche der Flugkörper unabhängig von seiner primären Energie noch verfügt, allgemein als der sekundäre Energievorrat bezeichnet werden. Zur sekundären Energie gehört also in erster Linie die Bewegungsenergie strömender Luft und die Motorenergie.

Beim stationären freien Gleitflug nimmt die primäre Energie des Flugkörpers stetig ab, die sekundäre Motorenergie ist gleich Null.

Beim stationären gezwungenen Gleitflug wird die Abnahme der primären Energie pro Zeiteinheit kleiner sein als beim freien Gleitflug, dagegen erfordert der gezwungene Gleitflug auch den Aufwand eines bestimmten Betrages an sekundärer Energie; derselbe wird um so größer, je mehr der gezwungene Gleitflug vom freien abweicht.

Geht der gezwungene Gleitflug mit abnehmendem Gleitwinkel allmählich in den wagrechten stationären Flug über, so bleibt die primäre Energie dauernd konstant, während die sekundäre Energie ständig abnimmt.

Zufolge der früheren Ausführungen ist die Erreichung und dauernde Erhaltung eines stationären Schwebefluges geknüpft an die Erzeugung eines Auftriebes gleich dem Gewichte des Flugkörpers und eines Vortriebes gleich dem gesamten Rücktrieb.

Ist P_X (mkg/sec) der erforderliche Propellervortrieb, s_X (m/sec) der Kraftweg, ferner P_Y der erforderliche Propellerauftrieb (mkg/sec) und s_Y (m/sec) der entsprechende Kraftweg, so folgt die mechanische Arbeit, welche der dauernde Antrieb des Propellers konsumiert, aus:

$$A_\pi = P_X \cdot s_X + P_Y \cdot s_Y \text{ (mkg/sec)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (33)$$

Beim typischen Drachenflieger ist $P_Y = 0$, beim typischen ballonfreien Schweber wird $P_X = 0$.

Für den typischen Drachenflieger erhält man also als Gleichung für die kritische Propellerantriebsarbeit:

$$A_\pi = P_X \cdot s_X \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (34)$$

Mit Hilfe der im Vorausgehenden aufgestellten Gleichungen über den stationären wagrechten Flug eines typischen Drachenfliegers läßt sich die kritische Flugarbeit eines Drachenfliegers leicht durch die «Apparatkonstante» und die spezifische Dimensionierung ausdrücken.

Da ein typischer Drachenflieger im stationären wagrechten Fluge sich dauernd mit der kritischen Fluggeschwindigkeit $V_{T,X}$ bewegt, konsumieren der Rumpfrücktrieb L_X und der Tragflächenrücktrieb K_X per Zeiteinheit die Arbeit:

$$E_w = (K_X + L_X) \cdot V_{T,X} \text{ (mkg/sec)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (35)$$

Würde die Arbeit E_w auf Kosten der Bewegungsenergie des Drachenfliegers geleistet, so müßte die Fluggeschwindigkeit ständig kleiner werden; es wäre also in diesem Falle ein stationärer wagrechter Flug nicht möglich.

Digitized by Google

Bezeichnet η den Nutzeffekt des Propellers[1]), so gilt die Gleichung:

$$E_W = \eta \cdot A_\pi \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (36)$$

Nennt man weiter ω den Wirkungsgrad der Krafttransmission vom Motor zum Propeller und ist A_m die effektive Motorleistung, so besteht ersichtlich auch die Gleichung:

$$E_\pi = w \cdot A_m \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (37)$$

Aus den Gleichungen 36 und 37 folgt:

$$A_m = \frac{1}{\omega} \cdot \frac{1}{\eta} \cdot E_W \quad \ldots \ldots \ldots \quad (38)$$

und weiter zufolge Gleichung 35:

$$A_m = \frac{1}{\omega} \cdot \frac{1}{\eta} \cdot (K_X + L_X) \cdot V_{r,x} \quad \ldots \ldots \quad (39)$$

Drückt man $V_{r,x}$ aus der ersten Grundgleichung für den stationären wagrechten Flug eines typischen Drachenfliegers (Gleichung 26) aus und setzt für K_X und L_X die Werte aus den Gleichungen 1, 2, 3 und 4 ein, so erhält man die kritische Motorarbeit für den stationären wagrechten Flug eines typischen Drachenfliegers schließlich den Ausdruck:

$$A_m = \frac{1}{\omega} \cdot \frac{1}{\eta} \cdot [k \cdot G - \frac{\sigma}{g} (\vartheta \cdot F_l \cdot \sin \delta + \vartheta' \cdot F_r \cdot \sin \delta') \, V^2_{w,y}] \cdot V_{r,x} \quad \ldots \quad (40)$$

Dabei bezeichnet k die «Apparatkonstante» d. i. einen Zahlenwert, der wesentlich von der spezifischen Konstruktion des Apparates abhängt und quantitativ bestimmt ist durch die Gleichung:

$$k = \frac{\vartheta \cdot F_l \cdot \sin \delta + \vartheta' \cdot F_r \cdot \sin \delta'}{\vartheta \cdot F_l \cdot \cos \delta + \vartheta' \cdot F_r \cdot \cos \delta'} \quad \ldots \quad (41)$$

Für ruhige Luft wird $V_{w,y} = 0$ und man erhält somit die kritische Motorarbeit eines Drachenfliegers im stationären wagrechten Flug in windstiller Luft die einfachere Gleichung:

$$A_m = \frac{1}{\omega} \cdot \frac{1}{\eta} \cdot k \cdot G \cdot V_{r,x} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (42)$$

oder wenn man $\frac{1}{\omega} \cdot \frac{1}{\eta} \cdot k = \lambda$ setzt $\ldots \ldots \ldots \quad (43)$

$$A_m = \lambda \cdot G \cdot V_{r,x} \text{ (mkg/sec)} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (44)$$

Die Größe η ist abhängig von der spezifischen Konstruktion des Propellers, ω ist bestimmt durch die Konstruktion der Krafttransmission und k ist, wie schon erwähnt wurde, abhängig von der spezifischen Konstruktionsart des ganzen Apparates (Dimensionierung der Tragfläche und des Rumpfes, Bau der Tragfläche und des Rumpfes); λ stellt deshalb wieder ebenso wie k eine «Apparatkonstante» dar, deren quantitativer Wert für einen konkreten Apparat einzig und allein durch die spezifische Konstruktionsart bestimmt wird. Die Apparatkonstante λ ist an keinen bestimmten

[1]) Der Nutzeffekt oder Wirkungsgrad des Propellers ist also zu definieren durch das Verhältnis der effektiven Widerstandsarbeit zur effektiven Propellerarbeit. Die gewöhnlichen Angaben des Nutzeffektes in Prozenten sind eigentlich ganz wertlos, denn sie lassen kein Urteil über die wirkliche Güte einer Schraube zu; als Widerstandsarbeit wird nämlich gewöhnlich die theoretische aus der Rotationsgeschwindigkeit und dem Neigungswinkel der Schraubenflügel berechnete Widerstandsarbeit angenommen und ins Verhältnis gesetzt zur effektiven Schraubenarbeit, welche an der Schraubenwelle abgebremst wird. Man kann auf diese Weise für den Wirkungsgrad einer konkreten Schraube Zahlen erhalten, welche dem möglichen Grenzwerte 100% sehr nahe kommen, also z. B. 90% und darüber, und doch kann die fragliche Schraube ein höchst unrationelles flugtechnisches Werkzeug darstellen, indem sie trotz ihres großen Wirkungsgrades nur einen geringen Vortrieb oder Auftrieb im Verhältnis zur nötigen effektiven Antriebsarbeit geben kann. Beim Drachenflieger ist es leicht, den Nutzeffekt in flugtechnisch rationeller Weise zu definieren und zwar in der oben angegebenen Art. Schwieriger ist dies beim Schraubenflieger oder überhaupt bei der Hub- oder Tragschraube, wo man von einer Widerstandsarbeit im Sinne wie beim Drachenflieger eigentlich nicht sprechen kann. Bei Hubschrauben dürfte es infolgedessen rationeller sein, den Ausdruck «Nutzeffekt» überhaupt zu vermeiden, oder es muß derselbe in anderer Weise definiert werden. Am natürlichsten erscheint es, einfach das Verhältnis des erzeugten Auftriebes zur aufgewendeten Motorarbeit als «Wirkungsgrad» einer Hubschraube zu bezeichnen und die irreführende und größtenteils nur illusorischen Wert besitzende Angabe nach Prozenten überhaupt ganz zu vermeiden.

Digitized by Google

Minimalwert gebunden; der theoretische Grenzwert für λ ist vielmehr, wie Gleichung 41 zeigt, gleich Null. Für eine konkrete Konstruktion wird λ natürlich auch einen ganz bestimmten Wert haben; durch geeignete Verbesserungen kann jedoch der numerische Wert von λ bis zu einem praktisch erreichbaren Grenzwerte λ_{min} herabgedrückt werden. Dieser Grenzwert λ_{min} wird sich mit fortschreitender Entwicklung der Maschinentechnik und Technologie gleichfalls stetig ändern.

Ein weiteres Eingehen auf die Detailprobleme sowie die Behandlung der Flügelflieger und der verschiedenen Typen von ballonfreien Schwebemaschinen ist mit Rücksicht auf den eng begrenzten Raum hier leider nicht möglich. Die gegebenen kurzen Andeutungen dürften jedoch genügen, um die Methode darzulegen, nach welcher die quantitative Beschreibung der Flügelflieger und der ballonfreien Schwebemaschinen gegeben werden kann.

Der Zweck der vorausgehenden Darlegungen war nicht der, wieder ein paar neue Gleichungen aufzustellen, sondern es sollten vielmehr in möglichster **Strenge** und **Allgemeinheit** die physikalischen Grundlagen der ballonfreien Translation durch die Luft entwickelt werden. Die gegebenen Gleichungen sind im Sinne Ernst Machs bloß als ein ökonomisches Hilfsmittel zur quantitativen Beschreibung der Flugerscheinungen zu betrachten.

Ein Hauptaugenmerk wurde auch auf die möglichst strenge Definition der wichtigsten Grundbegriffe der Physik des ballonfreien Fluges gelegt. Die Erfahrung zeigt nämlich, daß ohne strenge Begriffsformulierungen Diskussionen über flugtechnische Streitfragen stets zu bloßen Wortgefechten werden. Um den gegebenen Ausführungen den Charakter möglichster Allgemeinheit zu wahren, wurde auch jede bildliche Darstellung vermieden. Dadurch mag das leichte und rasche Verständnis vielleicht teilweise erschwert werden; ich wollte jedoch diesen scheinbaren Nachteil dem Vorteil der Allgemeingültigkeit nicht opfern.

Zum Schlusse sei noch kurz darauf hingewiesen, daß alle «Flugtheorien», welche mit den gegebenen Ausführungen in Widerspruch geraten, sowie alle von anderen Autoren aufgestellten Gleichungen, die sich auf die im Vorausgehenden entwickelten Gleichungen nicht zurückführen lassen oder Spezialfälle derselben darstellen, a priori als physikalisch unhaltbar angesehen werden müssen.

Kleinere Mitteilungen.

Die **Rallye-Ballons**, man könnte sie «Wettverfolgung von Ballons» nennen, erfreuen sich steigender Beliebtheit und die Bestimmungen für dieselben werden immer praktischer und interessanter. Es seien hier jene angeführt, welche die Sektion Paris des Aëronautique-Club de France am 4. September für die Verfolgung des 2000 m³ haltenden Ballons «le Bayard» gegeben hat: Die Automobile, Motorräder und Fahrräder verfolgen den Ballon. Der Führer hat vier Fallschirme zur Verfügung, von denen die zwei ersten mit 2 Minuten Zwischenzeit etwa 10—15 km vom Aufstiegsort abgelassen werden. Diese sind für die Radfahrer bestimmt. Die anderen Fallschirme sind den Automobils und Motorrädern vorbehalten. Sie werden abgeworfen, wenn der Ballon 30—35 km Fahrt gemacht hat. Die Bewerber haben die Fallschirme im Moment ihrer Landung aufzugreifen und sie nächsten Tags abends 9 Uhr nebst der von den Kommissären ihnen ausgehändigten Karte am Gesellschaftssitz abzuliefern. Jeder Bewerber, der den Ballon beim Abstieg erreicht, bevor die Gondel vom Ballon getrennt und von demselben entfernt ist, erhält vom Führer eine Karte, welche die Festnahme bestätigt. Die Beteiligung steht allen Klubmitgliedern und jedem durch zwei Mitglieder Vorgestellten frei. Die Anmeldungen erfolgen kostenfrei und werden für Fremde eine Stunde vor der Auffahrt, für

Digitized by Google

Klubmitglieder vor dem 1. September durch den Präsidenten entgegengenommen. Die Preise bestehen in silbernen (für Nichtmitglieder in bronzenen) Medaillen für jeden Überbringer eines Fallschirms und für den zur Ballonlandung Eingetroffenen. Die Preisverteilung findet in der Generalversammlung statt. Beteiligen sich weniger als 5 Bewerber einer Kategorie, so wird für diese nur 1 Fallschirm abgelassen. Berufung gegen Entscheide der Kommissäre besteht nicht. Folgen die Unterschriften der vier Kommissäre. K. N.

Spelterinis Ballonfahrt über die Berner Alpen.

E. Spelterini.

Am 20. September stieg Spelterini, dessen Bordkarte wir hier wiedergeben, von der Station Eigergletscher, mittags 12 Uhr 50 mit dem Ballon «Stella» auf, stieg rasch bis zur Höhe von 5000 m, überflog den nördlichen Teil der Jungfrau-Gruppe, Breithorn, Blümlis-Alp, Wildstrubel und landete nach kurzer Fahrt 3 Uhr 45 auf Engstlingen-Alp oberhalb Adelboden. Die größte erreichte Höhe betrug 6000 m, die Fahrtlänge 40 km, die niedrigste Temperatur —5° C. Schon nach 3 Minuten Aufstieg tauchte der Ballon in die Wolken und es ist abzuwarten, ob gute photographische Aufnahmen möglich wurden. Die Fahrt hat sich nicht in der gewünschten Richtung über das Jungfrau-Massiv von Nord nach Süd vollzogen, und wird wohl wie bei der vorjährigen Alpenfahrt Spelterinis das Drängen des schaulustigen versammelten Publikums hieran schuld gewesen sein, da die günstige Windströmung, auf welche schon seit 10 Tagen gewartet worden war, schon am 19. September nach dem Flug eines Versuchsballons als endlich eingetreten angesehen wurde, während sie noch keineswegs so verlässig gegeben war, wie sie der Luftschiffer als nötig erachtet hätte. Die am 20. aufgelassenen Versuchsballons hatten auch bereits den Weg nach N.-W. eingeschlagen. Spelterinis Begleiter war Ingenieur Stöffler aus Genf. K. N.

Unglücksfall bei einer militärischen Luftschifferübung bei Stuhlweißenburg. Am 14. September l. Js. ereignete sich nächst Hajmasker bei einem Ballontransport ein großes Unglück, bei welchem 1 Korporal und 1 Vormeister getötet, 6 Kanoniere mehr oder weniger schwer verletzt wurden. Das Unglück geschah dadurch, daß der Ballon infolge eines heftigen Windstoßes die Transportmannschaft gegen einen tiefen Steinbruch

Digitized by Google

drängte, wobei sich der größere Teil der Mannschaft ohne Kommando, also voreilig der Gurte entledigte, 8 Mann aber mit großer Gewalt durch den nun dahinjagenden Ballon gegen Felsblöcke geschleudert wurden, wo sie nach dem Abreißen der Stricke liegen blieben. Der darauf entflohene Militärballon wurde bald darnach bei Kisfalud (Niograder Komitat) aufgefangen und geborgen.

Eine Untersuchung wurde sofort eingeleitet und der Vorfall dem Kriegsministerium telegraphisch berichtet. Ni.

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Bericht

über die 4. Konferenz der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt in St. Petersburg vom 29. August bis 3. September 1904.

Im Konferenzsaale der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg versammelten sich am 29. August, vorm. 10½ Uhr, die Mitglieder der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt, um unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Prof. Hergesell, zunächst über einige geschäftliche Fragen für die in Aussicht stehende Konferenz zu beraten. Es handelte sich vorerst um die Aufnahme neuer Mitglieder in die Kommission. Als solche wurden vorgeschlagen Se. Hoheit der Fürst von Monaco als Ehrenmitglied. Ferner wurde die Wahl eines noch zu bestimmenden Kommissionsmitgliedes aus der Schweiz, welche bislang in der Kommission keinen offiziellen Vertreter hatte, beschlossen. Weiterhin wurde Herr Baron K. v. Bassus aus München als Mitglied vorgeschlagen und aufgenommen. Herr General Rykatchew wurde gebeten, Se. Hoheit den Fürsten von Monaco durch eine Depesche von seiner Wahl als Ehrenmitglied zu benachrichtigen. Sodann wurde das permanente Bureau der Konferenz gewählt. Es setzte sich zusammen aus den Herren Kollegienrat Heintz, wissenschaftlichem Sekretär des physikalischen Zentral-Observatoriums in St. Petersburg, Herrn Staatsrat Kersnowsky, z. Z. chef de la chancellerie de l'expédition des papiers de l'Etat in St. Petersburg, und Herrn Dr. A. de Quervain aus Straßburg, Assistent des Präsidenten der internationalen Kommission.

S. K. H. Grossfürst Peter Nikolajewitsch,
Ehrenmitglied der Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Anschließend hieran wurde die Geschäftsordnung der Konferenz festgelegt. Herr Prof. Hergesell betonte die Notwendigkeit, daß sich auch die anderen Kulturstaaten an den Kosten der Publikationen der Kommission, die bisher durch Se. Majestät den deutschen Kaiser und den Reichskanzler von Deutschland für 1900—1903 bis zu einer Höhe von 24000 Mk. bewilligt worden waren, beteiligten. Die Summe sei nunmehr bald erschöpft. Die Publikation müsse unbedingt erhalten bleiben, sie sei das inter-

Digitized by Google

nationale Band, welches die Kommission zusammenhalte. Diese Frage wurde einer Unterkommission, bestehend aus den offiziellen Vertretern der verschiedenen Staaten, zur eingehenden Beratung übertragen.

An demselben Tage fand nachmittags um 2 Uhr die feierliche Eröffnung der Konferenz im Beisein des Erlauchten Präsidenten der Kaiserlichen Akademie, Se. Kaiserl. Hoheit des Großfürsten Konstantin Konstantinowitsch, sowie des für die Luftschiffahrt ganz besonders interessierten Großfürsten Se. K. H. Peter Nikolajewitsch statt. Auch die Botschafter und Gesandten einiger auswärtiger Mächte, seitens Deutschlands Se. Exz. Graf von Alvensleben-Erxleben und viele andere hohe Würdenträger wohnten der Eröffnung bei. Se. Kaiserl. Hoheit Großfürst Konstantin Konstantinowitsch hielt hierbei in französischer Sprache folgende Eröffnungsrede:

«Ich bin glücklich, daß ich das zweite Mal das Vergnügen habe, in den Mauern der Akademie hervorragende Gelehrte aller Länder zu begrüßen, die sich dem Studium der das Leben auf der Erde bedingenden Lufthülle gewidmet haben. Vor fünf Jahren versammelte sich hier das internationale Meteorologische Komitee, dessen Kind die Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt ist. Bis zu den letzten Jahren des verflossenen Jahrhunderts mußte man sich notgedrungen mit dem Studium der atmosphärischen Erscheinungen nahe an der Erdoberfläche begnügen, sozusagen nur am Boden des Luftozeans. Dieser Mangel gestattete bisher nicht, mit der nötigen Vollkommenheit den Mechanismus der Atmosphäre zu erforschen. Die neueste Meteorologie, deren Vertreterin die gelehrte Luftschifferkommission ist, strebt, unter Anwendung neuer Methoden, zur Ausführung von Beobachtungen verschiedener Schichten der freien Atmosphäre diese Erscheinungen in der ganzen Ausdehnung dieser Atmosphäre zu studieren. Ihr entgegen kommen die Aëronauten, die in der letzten Zeit wichtige Erfolge sowohl in der Technik als in weitester Anwendung der Luftschifffahrt behufs Erlangung praktischer und wissenschaftlicher Ziele erreicht haben. Die neue Wissenschaft steht erst in ihrem Anfange; die Energie aber, mit der man sich ihrer angenommen hat, und die Resultate, die in den letzten Jahren erzielt worden sind, zeigen, wie rasch sie sich weiterhin entwickeln wird, und wie die Zeit nicht mehr fern sein dürfte, in der die Gesetze, welche die Bewegungen der Atmosphäre beherrschen, endgültig entdeckt werden. Eine so wichtige und für einen forschenden Geist zugleich interessante, aber schwierige Aufgabe hat sie hier versammelt, um auf friedlichem Wege die Atmosphäre zum Nutzen der Menschheit zu erobern. Se. Majestät der Kaiser geruhte, mich zu beauftragen, alle Glieder des Kongresses willkommen zu heißen und denselben Erfolg in ihrer Arbeit zu wünschen. Gott gebe ihnen Erfolg! Mit Allerhöchster Genehmigung erkläre ich die vierte Konferenz der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt eröffnet.»

Akademiker General M. Rykatchew,
Direktor des physikalischen Zentralobservatoriums,
Präsident des Organisationskomitees.

Anschließend hieran gab General Rykatchew, der Präsident des Organisations-Komitees der Konferenz, einen Bericht über die Vorbereitungsarbeiten des Komitees und begrüßte die zahlreich erschienenen Mitglieder.

Digitized by Google

Der Präsident der Kommission. Prof. Hergesell, dankte zunächst in französischer Sprache in beredten Worten und hielt dann eine längere deutsche Rede über die Entwicklung der Arbeiten der Kommission seit der Berliner Konferenz im Jahre 1902. Er konnte mit Befriedigung feststellen, daß die Ausdehnung der internationalen Zusammenarbeit nach außen eine erfreuliche gewesen ist, indem Spanien, Italien und die Schweiz neu hinzugekommen, und daß ebenso bei allen bisherigen Teilnehmern nicht nur eine Fortführung der Arbeiten, sondern auch eine intensive Vermehrung der Tätigkeit zu verzeichnen ist. Als Hauptziel der künftigen Forschung stellte Prof. Hergesell die Errichtung weiterer aëronautischer Observatorien nach dem Muster derjenigen zu Reinickendorf und Trappes bei Paris und die Gründung schwimmender ozeanischer Observatorien hin.

Mit dem Wunsch, daß die Petersburger Konferenz von Erfolg begleitet sein möge, vor allem mit Bezug auf den wichtigsten Punkt der Verhandlungen, die finanzielle Beihilfe der teilnehmenden Staaten an den internationalen Veröffentlichungen betreffend, erklärte der Präsident die Eröffnung der Konferenz.

Die Mitglieder der Konferenz traten hierauf um 4 Uhr nachm. zu einer Sitzung unter dem Präsidium von Prof. Hildebrandsson und Prof. Köppen zusammen. Der Vorschlag Hergesells, die internationalen Auffahrten einen oder zwei Monate mehrere Tage hintereinander vorzunehmen, wurde angenommen. Man entschloß sich, im April 1905 an drei aufeinander folgenden Tagen Auffahrten zu machen. Herr de Quervain wies auf die Verschiedenheiten der Aufstiegzeiten an den verschiedenen Stationen hin und schlug vor, die Aufstiege vom frühen Morgen auf eine bequemere Stunde zu verlegen, da nach seiner Untersuchung die jetzigen Ballon-sonde-Angaben von der Sonnenstrahlung kaum mehr beeinflußt würden. Nach lebhafter Diskussion dieser Frage wurde auf den Vorschlag von Köppen als Auffahrtsstunde des Ballons die Stunde der synoptischen Karten jedes Landes angenommen.

Oberst Kowanko,
Kommandeur des Ostsibirischen Feld-Luftschiffer-Bataillons.

M. Teisserenc de Bort teilte darauf seine Erfahrungen über die Verluste von Ballons-sondes mit, die sich im Mittel auf 4% stellen, und regte dabei an, über bessere Mittel nachzudenken, um die Ballons besonders in waldreichen Gegenden aufzufinden. In der Diskussion machte ein Mitglied den scherzhaften Vorschlag, für die Hunde der Jäger eine Wurst anzubinden. Das wäre natürlich nur in Gegenden anwendbar, wo es keine Raubtiere gibt, in Europa demnach leider nicht. Geheimrat Assmann teilte mit, daß man zu Berlin von 90 Registrierballons aus Kautschuk einen verloren habe. In Straßburg sind gleichfalls 4% Verluste festgestellt worden; dort wird seit zwei Jahren mit gutem Erfolg die Methode der Doppelballons angewendet: nur ein Ballon platzt, der andere an langer Schnur schwebend dient nach der Landung als Signalballon und hat nachweisbar des öftern zur Auffindung geführt, wo eine solche sonst sehr fraglich gewesen wäre. Von einer Beschädigung der Instrumente durch Schleifen, wie sie etwa befürchtet wird, ist tatsächlich nie etwas eingetreten. In Spanien wurden nach Mitteilung von Oberst Vives y Vich sämtliche 8 Papierballons wiedergefunden. In Moskau sind im Winter bei den Aufstiegen von Dr. de Quervain von 26 Ballons 25 wiedergefunden

Digitized by Google

worden. Im allgemeinen ist dabei festgestellt worden, daß die Kurven brauchbar blieben, selbst wenn die Apparate länger als ein Jahr unaufgefunden im Freien gelegen hatten, wofür von Herrn de Quervain verschiedene Belegstücke vorgewiesen werden. Darauf sprach Major Moedebeck über die wünschenswerte Ausschaltung aller Zollschwierigkeiten in bezug auf die Rücksendung und den Austausch von wissenschaftlichem Material und Instrumenten zwischen den Kommissionsmitgliedern. Er schlägt vor, ein gemeinsames internationales Siegel der Kommission anzunehmen, um damit Material und Instrumente auch äußerlich als den Zwecken der Kommission dienend zu bezeichnen und die kaiserl. russische Regierung zu bitten, daß sie die Initiative in dieser Angelegenheit ergreife und die Frage auf diplomatischem Wege vorbereite. An der Diskussion beteiligten sich die Herren Rykatchew, Köppen, Hildebrandsson, Berson, Rosenthal und Bordé. General Rykatchew erklärte sich bereit, die Frage der russischen Regierung vorzulegen.

Oberst Vives y Vich gab darauf eine Übersicht über die Beteiligung des militärischen Luftschifferparkes in Spanien an den internationalen Beobachtungen und teilte mit, daß er eine Ballonfahrt von Burgos aus in Spanien organisiere für den Tag der totalen Sonnenfinsternis am 30. August 1905. Er bietet im Einverständnis mit seiner Regierung einem Gelehrten der Kommission einen Platz im Korbe während dieser interessanten Ballonfahrt an. General Rykatchew machte den Vorschlag, Herrn Oberst Vives y Vich und seiner Regierung im Namen der Kommission zu danken.

Prof. Berson — Geh. Rat Aßmann, Prof. Köppen — Oberst Vives y Vich, Prof. Hergesell

Für die auf 3 aufeinanderfolgende Tage geplanten internationalen Auffahrten wurden auf Vorschlag der Herren Teisserenc de Bort und Berson außerdem noch der 29., 30. und 31. August 1905 vorgeschlagen, sodaß die Fahrt in Spanien während der Sonnenfinsternis in jene Zeit hineinfällt.

Abends 7½ Uhr vereinigten sich sämtliche Mitglieder im Saal des Militär- und Marinevereins zum Festessen, an welchem auch die Kaiserlichen Hoheiten, der Großfürst Konstantin Konstantinowitsch und Peter Nikolajewitsch sowie zahlreiche Würdenträger und Gelehrte, wie Se. Exzellenz Generalleutnant Wernander, General Iwanow, die Akademiker Fürst Galitzin, Karpinsky, Tchernychew und Jalemann, ferner General Pomortzew und viele andere hochgestellte Persönlichkeiten teilnahmen.

Am 30. August 9½ Uhr fand unter Vorsitz von Geheimrat Aßmann und Prof. Palazzo die Fortsetzung der Beratungen statt. Geheimrat Aßmann hielt zunächst einen längeren interessanten Vortrag über das neue aëronautische Observatorium zu Lindenberg, welches nach Verwertung der bei Tegel gemachten vielen Erfahrungen, besonders auch der weniger angenehmen mit den gefährlichen Leitungsdrähten der elektrischen Trambahnen, welche mit den abgerissenen Drachendrähten eine lebensgefährliche Verbindung herstellen, eine wissenschaftliche, aëronautische Musteranstalt werden wird, wie wir solche von ihrem Schöpfer auch nicht anders erwarten dürfen. Das Etablissement liegt bekanntlich an dem Scharmützelsee; es ist geplant, auch an windstillen Tagen Drachen durch ein Motorboot in die Höhe zu bringen.

Digitized by Google

Prof. Hergesell meinte, daß man bei Windstille die Drachen, bzw. nur die Instrumente, auch mit Kugelballontandems in die Windschicht bezw. Höhenschicht heben könne. Zu der Kombination mit Drachen eigneten sich Papierballons, die später infolge des Winddruckes zerreißen. Geheimrat Aßmann erwiderte, daß er schlechte Erfahrungen mit solchen Kugelballons gemacht habe, der Auftrieb von kleinen Ballons von 10—20 cbm sei meist zu schwach, um die Drachen durch die ruhige Luftschicht in die Windschicht zu tragen. Ebenso hat er schlechte Resultate mit dem Gebrauch von Kugelballons zu verzeichnen, die sicherlich auf dem gegen den Wind geschützten Bodensee zu besagtem Zweck anwendbar wären, nicht aber in der Gegend von Berlin. Herr Hergesell erwidert, daß seine Angaben sich allerdings auf den Bodensee beziehen, daß aber in Binnenländern ähnliche Verhältnisse wohl öfters wiederkehrten, sodaß sein Hinweis für solche Stationen von Nutzen sein werde. General Rykatchew gab darauf einen Überblick über die Organisation der aëronautischen Sektion im Konstantin-Observatorium zu Pawlowsk, aus dem hervorging, wie sehr die russische Regierung es sich angelegen sein läßt, die aëronautische Höhenforschung zu fördern, und welche vortreffliche Vertretung dieselbe in dem Leiter des Zentralobservatoriums, dem Vortragenden selber, besitzt.

General Iwanow — Hauptmann Dr. v. Kosminski

Herr Teisserenc de Bort berichtete sodann über seine Drachenaufstiege im Kattegat und über der Ostsee, die bekanntlich den Höhenrekord von 5800 m darstellen und die ihm durch das Entgegenkommen der dänischen Regierung, die ein Kriegsschiff zur Verfügung stellte, ermöglicht wurden, und über ebensolche über dem Mittelmeere. An der Diskussion beteiligten sich die Herren Hildebrandsson, Shaw und Vives y Vich.

Den Schluß der Sitzung bildeten die wichtigen Schilderungen der Drachenaufstiege an Bord der Yacht Seiner Hoheit des Fürsten von Monaco. Prof. Hergesell, welcher soeben erst von dieser interessanten Expedition zurückgekehrt war, welche wohl einen Markstein in der Entwicklung der maritimen Meteorologie bilden wird, gab einen ausführlichen Bericht über die Methode der Drachenaufstiege an Bord eines Dampfers und zeigte, wie vorzüglich derartig schwimmende Observatorien arbeiten können. Redner gab sodann in großen Zügen die gefundenen Beobachtungen. Zunächst wurde bei Drachenversuchen im Mittelmeere festgestellt, daß sowohl der antizyklonale wie der Zyklonenwind nach oben hin abnimmt. Bei Korsika hörte der Wind in 200 m Höhe plötzlich auf. Sodann berichtete Hergesell über die Fahrt in die Region der Passatwinde nach den Savage-Inseln im Atlantischen Ozean. Hier zeigten die Drachenaufstiege die überraschende Erscheinung, daß der NO-Passat in 400—500 m Höhe plötzlich abflaut und mehr in einen O-Wind übergeht, während der SW-Passat bis 4500 m nie gefunden wurde.

Die Resultate, deren Bedeutung allgemein anerkannt wurden, riefen eine lebhafte Diskussion hervor, an der sich die Herren Rotch, Palazzo, Berson, Hergesell, Vives y Vich, Köppen, Rykatchew und Teisserenc de Bort beteiligten. Prof. Woeikow schlug sodann vor, dem Fürsten von Monaco im Namen der Kommission zu danken.

Digitized by Google

Die 4. Sitzung fand unter dem Präsidium von Herrn Teisserenc de Bort und Oberst Vives y Vich am Nachmittage des 30. August von 2¼ Uhr ab statt.

Prof. Hergesell ergänzte zunächst seine Mitteilungen vom Vormittage und gab ein Bild der Ergebnisse seiner Drachenaufstiege auf dem Bodensee. Es ist Aussicht vorhanden, im Laufe der nächsten Jahre auf dem Bodensee ein dauerndes schwimmendes aëronautisches Observatorium zu bekommen.

Hieran anschließend berichtete Mr. Rotch über die Temperaturverteilung in den Zyklonen und Antizyklonen. Geheimrat Aßmann sprach über die Lufttemperatur über Berlin in der Zeit vom 1. Oktober 1902 bis 31. Dezember 1903, welche das aëronautische Observatorium in trefflicher graphischer Darstellung veröffentlicht hat. Prof. Berson schloß daran einen Bericht über die Resultate der Windbeobachtungen an, die bis jetzt im Observatorium zu Tegel gemacht worden sind.

Weiterhin zeigte Herr v. Bassus seine einfache Vorrichtung für die Thermometerablesungen in Freiballons (siehe den Artikel Seite 346) und Prof. Köppen sprach über die Organisation der Drachenaufstiege zu Hamburg. Er äußerte hierbei die bedeutsamen Worte: «Die Meteorologie der Erdoberfläche macht uns oft nur irre in der Bewertung der Verhältnisse, die wir in der freien Atmosphäre finden.»

Mr. L. Rotch photographiert den Kutznetzowdrachen.

Herr v. Baranoff machte ferner den Vorschlag, die Frage der Anwendung der Funkentelegraphie auf die Luftschiffahrt zu studieren, und Dr. de Quervain regte zuletzt eine Diskussion an über die Beobachtungen auf Bergstationen.

Der Abend vereinigte die Teilnehmer an der Konferenz im Heim der Kaiserlich Russischen Technischen Gesellschaft und der Kaiserlich Russischen Gesellschaft für Erdkunde im Lokal der Technischen Gesellschaft.

Herr Kowalewski, Vizepräsident der Technischen Gesellschaft begrüßte die Mitglieder der Konferenz und gab zunächst einen Überblick über die aëronautischen Bestrebungen seiner Vereinigung. Seit 1880 ist die Sektion für Luftschiffahrt begründet worden. Ihre hauptsächlichen, verdienstvollen Vertreter sind General Rykatchew, Oberst Pomortzew, Oberst Kowanko, Oberst Fedorow und Oberst Semkowsky.

Herr General Rykatchew begrüßte die Mitglieder als Vizepräsident der Gesellschaft für Erdkunde und hielt sodann einen Vortrag über die erste wissenschaftliche Luftballonfahrt, die der Akademiker Zakharow im Jahre 1804 mit Robertson von Petersburg aus unternommen hatte.

Der Vorsitzende der Sektion für Luftschiffahrt der Technischen Gesellschaft, Oberst Fedorow, gab anschließend einen Überblick über die Tätigkeit dieser Sektion, welche Hand in Hand mit dem Militärluftschifferpark und dem physikalischen Zentral-Observatorium in St. Petersburg und dem Observatorium zu Pawlowsk der wissenschaftlichen Aëronautik ihre Fürsorge zuwendet. Die wissenschaftlichen Arbeiten bestehen haupt-

Digitized by Google

sächlich im Studium der Atmosphäre, des Luftwiderstandes, des mechanischen Fluges von Drachen und Fallschirmen. Die Sektion besitzt eine Zeitschrift, betitelt: «Luftschiffahrt und Studium der Atmosphäre». Den Gästen bot sich weiterhin die Darstellung von Lichtbildern aus Tibet, von der Residenz und dem hohen Bergschloß des Dalai Lama. Bei der ungeheuren Schwierigkeit, bisher in Tibet vordringen und ganz besonders photographische Aufnahmen daselbst machen zu können, fand diese seltene Vorführung ihre wohlverdiente, beifällige Würdigung. Eine reichlich besetzte russische Sakuśka mit Tee und Wodki vereinigte noch lange Zeit hinterher Mitglieder und Gäste in zwanglosem Beieinander.

Der 31. August war zunächst für einen Ausflug nach dem Observatorium in Pawlowsk bestimmt. Leider war an diesem Tage nicht der erforderliche Wind vorhanden, um die Drachen in die Höhe zu bringen. Professor Köppen stellte eine der Potterschen ähnliche Drachenkonstruktion vor mit elastischen Seitenflügeln. Alsdann zeigte Herr Kutznetzow die von ihm in Pawlowsk eingeführte Konstruktion von Kastendrachen, die aus zwei halbkreisförmigen Rahmen bestanden. Die Stangen waren herauszuziehen, sodaß die Drachen sich leicht zusammenlegen und bequem transportieren ließen. Alle Einrichtungen für die Verbindungen der Kabel mit den Drachen, sowie die Winden waren einfach und sinnreich. Die Registrierinstrumente werden in einer eigenen Werkstatt von Herrn Kusnetzow gefertigt. Wenn auch Äolus uns durch sein Streiken einen Streich gespielt hatte, so verließen wir alle doch wohlbefriedigt die aëronautische Abteilung, um nunmehr die treffliche meteorologische und magnetische Ausstattung des Observatoriums selbst noch in jeder Hinsicht bewundern zu können.

Baron v. Bassus. Ingenieur Kutznetzow.

Nach einem obligaten Frühstück auf dem Bahnhof Pawlowsk folgten wir einer Einladung nach dem Militärluftschifferpark auf dem Wolkowo-Polie.

Der Kommandeur des Luftschifferlehrparks, Oberst Kowanko, empfing mit seinem Offizierkorps die zahlreichen ausländischen Gäste. Außerdem beehrte uns durch seine Anwesenheit Se. K. H. der Großfürst Peter Nikolajewitsch, weiterhin waren erschienen Se. Exzellenz Generalleutnant Wernander, General Iwanow, Oberst Semkowski, Generalstabsoberst Rodionow, Direktor der Junkerschule in Wilna, sowie die Führer der Festungsluftschifferabteilungen Hauptmann Estifeeft, Hauptmann Uljanin, Stabskapitän v. Schulz, Stabskapitän Schmidt und viele andere.

Die geschichtliche Entwickelung der russischen Militärluftschiffahrt wurde uns in einem lehrreichen Museum, welches allein 97 Nummern umfaßte, vorgeführt. Hier standen die verschiedenen Fahrzeuge der Feld- und Festungsluftschifferabteilungen in älteren und neueren Konstruktionen. Besonders interessant war der für den mandschurischen Kriegsschauplatz besonders eingerichtete Feldpark, dessen Gaserzeuger in der

Digitized by Google

Praxis vorgeführt wurde. Die schlechten Wege schließen die Verwendung vierräderiger Fahrzeuge völlig aus. Oberst Kowanko und Oberst Semkowski mußten daher einen dem Kriegsschauplatz angepaßten Train schaffen, der aus wenigen ganz leichten zweirädrigen Karren besteht und für den Gebirgskrieg auch für den Transport auf dem Rücken von Lasttieren eingerichtet ist. Die Winde besteht daher aus einer Karre mit der Kabeltrommel und einer Karre mit der eigentlichen Winde und Hochlaßrolle. Beide Wagen werden nicht weit von einander aufgestellt und die Winde durch angehängte Sandsäcke derart beschwert, daß die Verankerung des Ballons durch sie gesichert ist. Das Gas wird aus Aluminium und Natronlauge hergestellt in leichten Eisenblechzylindern, deren je 2 ein Lasttier trägt. Eine Gasbatterie besteht aus 2 solchen Erzeugern und 1 Wasserkühler und liefert in 20 Minuten 32 cbm Wasserstoff. Auf 3 Lasttieren sind 2 Gasbatterien verladen. Von der Anzahl der aufgestellten Batterien hängt die Schnelligkeit der Ballonfüllung ab. Das neu aufgestellte «Ostsibirische Feldluftschifferbataillon» hat bei jeder seiner beiden Kompagnien einen solchen Park von 8 Generatoren und 4 Kühlern auf zweirädrigen Karren, mit dem innerhalb $^1/_2$ Stunde ein Ballon von 640 cbm gefüllt werden kann. Außerdem hat jede Kompagnie für schlechte Gebirgspfade einen Train auf Saumtieren von je 24 zylindrischen Generatoren und 6 im Querschnitt ovalen Kühlern. Letzteren Wasserstofferzeuger für den Gebirgskrieg transportieren nur 15 Saumtiere. Das Material für eine Ballonfüllung wird auf je 40 Saumtieren mitgeführt. Die Kriegsstärke des Bataillons beträgt 11 Offiziere, 618 Unteroffiziere und Mannschaften, 16 Reitpferde, 271 Packpferde.

Der Kutznetzowdrachen beim Aufstieg.

Dieselbe Methode der Gasdarstellung war für gute Straßen auch auf vierräderigen Wagen montiert zu sehen. Alles für den Soldaten Lehrreiche hier zu beschreiben, würde unsern engbemessenen Raum überschreiten. Erwähnt sei noch, daß ein Fesselballon bereit stand, um jedem den herrlichen landschaftlichen Blick zu bieten über Petersburg bis beinah nach Kronstadt hin und daß nach Besichtigung der Kirche und der Kaserne des Luftschifferparkes zuletzt ein lukullisches Luftschifferessen im Kasino des liebenswürdigen Offizierkorps dem Tage einen würdigen und angenehmen Abschluß gab. Weihevoll wurde die Stimmung dadurch, daß Oberst Kowanko sich am folgenden Tage zu seinem mobilen Luftschifferbataillon begab. Die besten Wünsche aller Festteilnehmer begleiten ihn.

In der 5. Sitzung am 1. September, präsidiert von Mr. Shaw und Prof. Hepites, teilte General Rykatchew zunächst mit, daß der Fürst von Monaco Se. K. H. dem Großfürsten Konstantin eine Begrüßungs- und Dankdepesche gesandte habe.

Sodann erfolgten mehrere geschäftliche Mitteilungen, u. a. auch, daß die Vereinigten Staaten aus Mangel an Geldmitteln keinen Vertreter zur Konferenz schicken können, daß sie dagegen hoffen, es würden Private auf eigene Kosten der Konferenz beiwohnen. General Rykatchew begrüßte daher den anwesenden Mr. Rotch als offiziellen Vertreter der Vereinigten Staaten Amerikas.

Digitized by Google

Herr Teisserenc de Bort trug sodann seine Erfahrungen vor über die Abnahme der Temperatur in Zyklonen und Antizyklonen nach Beobachtungen mit Registrierballons. Die Beibehaltung der Begriffe von Zyklonen und Antizyklonen erschien darnach als erschüttert, doch wurde es für zweckmäßig gehalten, endgültige Entschlüsse hierüber noch aufzuschieben.

Professor Palazzo berichtete darauf über die Tätigkeit Italiens seit der Berliner Konferenz 1902. Die meteorologische Zentralstation in Rom hat mit der aëronautischen Sektion des Geniekorps daselbst zusammen gearbeitet. An den internationalen Aufstiegtagen sind mit Wasserstoff gefüllte Militärballons aufgestiegen. Um größere Ballons zu erhalten, ist in Rom ein Luftschifferverein ins Leben gerufen worden, dessen Protektion S. M. der König von Italien übernommen hat. Der Verein hat Dr. Helbig als seinen Vertreter zur Konferenz gesandt. Er verfügt bereits über 2 Kugelballons von je 1200 cbm Größe, die an den internationalen Fahrtagen der meteorologischen Zentralstation zur Verfügung stehen. Auch mit kleinen Fesselballons und Drachenballons wurden Versuche gemacht. Letzterer ist beim ersten Versuch durch einen Kabelbruch zur Ballonsonde geworden. In Pavia wurden im Beisein von Prof. Hergesell, Baron v. Bassus und Mr. Alexander in diesem Jahre die ersten Sondierballons aufgelassen. Man hofft, daß dort ein ständiges aëronautisches Observatorium errichtet werden wird. Der Aufstieg von Drachen ist in Rom wegen der zahlreichen elektrischen Leitungen nicht möglich. Prof. Hergesell dankte für diese neuen wertvollen Organisationen in Italien, indem er darauf hinwies, daß deren Bedeutung darin läge, daß sie bis jetzt die einzigen Beobachtungen südlich der Alpen ermöglichen.

Dr. Helbig Comte de la Vaulx Obit. Engel
Hptm. Hinterstoisser

Dr. Bamler zeigte eine Fesselungsvorrichtung des Korbes am Ringe, die durch einen Zug gelöst werden kann, um in schwierigen Lagen den Ballon mit Ring vom Korbe zu trennen. Dr. Bamler ist mit der Vorrichtung bereits gefahren. Die Korbstricke laufen außen um den Ring herum nach einem in der Ringmitte angebrachten Schloß, wo sie durch einen Bolzen vereinigt und gehalten werden. Über die Zweckmäßigkeit dieser Vorrichtung waren die Ansichten geteilt. An der Diskussion beteiligten sich Hauptmann Hinterstoisser und Major Moedebeck.

Herr Rosenthal hielt anschließend einen lehrreichen Vortrag über die elastische Nachwirkung bei Anëroidbarographen. Es hat sich ergeben, daß die Bourdonröhren den Vidieschen Anëroiddosen überlegen sind in der Richtigkeit der Angaben.

Hergesell bemerkte dazu, daß nicht allein die elastische Nachwirkung in Betracht käme, daß vielmehr auch die Temperatur der Röhren von Einfluß wäre. Dieselben müßten bis 80° Temperatur Differenz durchmachen. Sie müßten geprüft werden, indem sie unter verschiedenen geringen Drucken in kalte Flüssigkeiten getaucht würden.

Digitized by Google

Das sei durchaus nötig; es sei unmöglich, eine Bourdonröhre für jeden Druck zu kompensieren, sondern immer nur für einen bestimmten Druck. Alle bisher gebrauchten Röhren seien für den Druck auf dem Erdboden kompensiert worden und es ergäbe sich daraus, daß alle bisherigen Höhenmessungen nicht richtig seien, sie wären für die allergrößten Höhen in extremen Fällen etwa 1800—2000 m zu niedrig. Prof. Hergesell entwickelte darauf auf allgemeinen Wunsch theoretisch die Methoden der Kompensation und fügte hinzu, daß im Straßburger Institut in neuerer Zeit Röhren hergestellt würden, die eine andere zweckmäßigere Kompensation erfahren hätten. An der Diskussion beteiligten sich die Herren Aßmann, Teisserenc de Bort, Berson, Köppen, Bordé, Rosenthal und de Quervain.

Nach einer kurzen Frühstückspause wurde mit der sechsten Sitzung um 2¼ Uhr nachmittags die Arbeit wieder aufgenommen. Das Präsidium führten Mr. Rotch und Herr Stelling. Den Darlegungen von Prof. Hergesell folgten weitere lebhafte Diskussionen. Alsdann zeigte Mr. Rotch einen einfachen Apparat, um die Geschwindigkeit und Richtung des Windes an Bord eines fahrenden Schiffes zu messen.

Dr. Stade,
Vertreter des Berliner Vereins für Luftschiffahrt, probiert das Essen der Equipage der „Asia".

Herr Staatsrat Schönrock sprach darauf im Namen von Herrn Kutznetzow über die Notwendigkeit, bemannte Ballons für besondere Aufstiege zur Bestimmung der Luftelektrizität und der Temperatur zu benutzen.

General Rykatchew berichtete über einige Resultate von Drachenbeobachtungen, die zu Pawlowsk gemacht worden sind.

Dr. de Quervain sprach über Mittel, um eine Vergleichbarkeit der Wolkenbeobachtungen zustande zu bringen, und kündigte eine Untersuchung an, die er mit Bezug auf die Neuausgabe des Wolkenatlas gemacht hat. In der Diskussion bittet Prof. Hildebrandsson, der eine Neuausgabe des Internationalen Atlas für wünschenswert und tunlich hält, daß alle Vorschläge über wünschenswerte Änderungen ihm oder Herrn Teisserenc de Bort übermittelt werden möchten.

Mr. Shaw zeigte hierauf ein von Mr. Dines konstruiertes sehr wohlfeiles Registrierinstrument für Drachenbeobachtungen. Dasselbe kostete nur 2½ Pfund St. (50 M.)

Professor Hergesell führte ein neues in Straßburg für bemannte Ballons benutztes Instrument vor, bei dem der in einer Röhre gegen Strahlungsschutz eingeschlossene Termograph durch einen kleinen Elektromotor andauernd ventiliert wird, und das den ersten brauchbaren Termographen für bemannte Ballons darstellt. Ferner einen Baro-Thermo-Hygrograph für Sondierballons und ein ebensolches Instrument für Drachen. Mr. Teisserenc de Bort zeigte ein ähnliches sehr leichtes Instrument welches er für seine Sondierballons benutzt. Dr. Stade erklärte die von Oberleutnant Hildebrandt eingegangenen neuen Ventilleinen mit elektrischer Leitung, die den Zweck haben, jede Explosionsgefahr beim Landen von Ballons mit Metallventilen auszuschließen. Oberst Pomortzew führte seine Nephoskope vor und zeigte eine neue Probe von gedichtetem Ballonstoff, dessen Herstellung nicht bekannt gegeben wurde, der aber einige Ähnlichkeit mit Pegamoidstoffen besaß.

Digitized by Google

Oberst v. Schokalsky gab sodann eine Übersicht über die großen transatlantischen Linien, die zu Drachenaufstiegen auf dem Meere Verwendung finden könnten, Major Moedebeck sprach über die Bedingungen der Möglichkeit, regelmäßige Drachenaufstiege auf den Postdampferlinien zu veranstalten, und über die teilweise günstigen Ergebnisse seiner Anfragen beim Norddeutschen Lloyd und bei der Hamburg-Amerika-Linie.

Oberst Vives y Vich teilte mit, daß auch die Compagnie transatlantique Espagnole sich bereit erklärt hätte, Drachenaufstiege auf ihren Dampfschiffen vorzunehmen.

Der Abend dieses Tages erhielt eine schwermütige Weihe durch die Abfahrt des um die russische Luftschiffahrt sehr verdienten Oberst Kowanko nach dem Kriegsschauplatz, zunächst zu seinem Bataillon nach Warschau. Auf dem Bahnhof standen das gesamte Offizierkorps und die Stamm-Mannschaften des Lehrluftschifferparks. Nachdem zuerst General Iwanow ihm ein Heiligenbild überreicht, tat ein Gleiches der Feldwebel der Stamm-Mannschaften. Von den Kongreßmitgliedern waren Oberst Vives y Vich, Major Moedebeck, Hauptmann v. Kosminski und Oberleutnant Engel in Uniform erschienen und nahmen mit den besten Wünschen von ihrem Kameraden herzlichen Abschied. Unter lauten Ovationen fuhr Oberst Kowanko 8 Uhr abends ab.

Freifahrten von der Gasanstalt in St. Petersburg am 4. September.

Am 2. September war die Konferenz zu einem Ausflug in den finnischen Meerbusen über Kronstadt eingeladen, um den Kutznetzow-Drachen hierbei praktisch zu erproben und zugleich das Instrument zur Messung der Windgeschwindigkeit während der Fahrt von Mr. Rotch zu probieren. Der Marineminister hatte das große Entgegenkommen gezeigt, 2 Kriegsschiffe für diese Fahrt zur Verfügung zu stellen. Während der Fahrt zeigte sich die aufgelassene Drachenkonstruktion von Kutznetzow außerordentlich einfach in der Behandlung und im Ablassen, sowie stabil in der Luft, allerdings bei sehr günstigem Wind. Nach einem recht guten, aber räumlich beengten Schiffsdiner hatten die Mitglieder der Konferenz das herrliche Schauspiel, die bei Kronstadt ankernde baltische Meerflotte passieren zu können, welche, fertig vor Anker liegend, die Order zur Abfahrt nach Asien erwartete. Während der Rückfahrt wurden die Gäste auf beide Kriegsschiffe verteilt, weil nunmehr der wissenschaftliche Teil der Fahrt für erledigt galt und in etwas bequemerer Weise das Mittagsmahl in der Messe eingenommen werden sollte.

Die Schlußsitzung der Mitglieder der Kommission fand am 3. September, 9 Uhr vorm., statt, in der die Beschlüsse als Ergebnis der Arbeiten der Konferenz zu St. Petersburg endgültig gefaßt wurden.

Hinsichtlich der gemeinsamen Veröffentlichung der Versuchsresultate wurden folgende Vorschläge angenommen:

Digitized by Google

I. 1. Die Kommission erachtet es als von ausschlaggebendem Interesse für die Wissenschaft, für die Zukunft die Publikation der Beobachtungen der Luftsondierungen zu erhalten und sicher zu stellen, und sie fordert alle Staaten auf, diese Arbeiten materiell zu unterstützen.

2. Die Kommission stellt auf Grund der bisher vom Deutschen Reich ausgegebenen Summe einen ganz bestimmten Finanzierungsplan auf. Die russische Regierung wird denselben auf diplomatischem Weg allen an der Konferenz vertretenen Regierungen mitteilen mit dem Ersuchen, den Wünschen der internationalen Kommission zu entsprechen.

II. Die Kommission erachtet es als dringend notwendig, daß alle Staaten eine ständige Organisation für Luftsondierungen haben und daß die Resultate derselben, die bisher oft als Manuskripte liegen blieben, regelmäßig publiziert werden. Daher drückt die Konferenz den Wunsch aus, daß dieser Beschluß auf diplomatischem Wege allen Regierungen mitgeteilt werde.

Professor Hergesell brachte ferner folgende Proposition:

Die zu Petersburg versammelte Konferenz der Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt hält es von der höchsten Wichtigkeit für den Erfolg ihrer Arbeiten, daß das Studium der oberen Luftschichten der Atmosphäre durch Ballons und Drachen sobald als möglich unternommen werde im Südosten von Europa, und sie spricht den Wunsch aus, daß Rumänien, dessen meteorologischer Dienst so gut organisiert ist, an diesen Arbeiten teilnehmen und an den internationalen Tagen Auffahrten veranstalten möchte.

Herr Berson schlägt bezüglich des aëronautischen Dienstes in Pola folgenden Beschluß vor:

Die 4. Konferenz der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt ist der Ansicht, daß die Einrichtung einer Drachenstation zu Pola (Istrien) selbst in beschränkter Ausdehnung von großer Wichtigkeit für die Entwickelung meteorologischer Stationen sein würde und eine sehr fühlbare Lücke in dem Netz dieser Stationen ausfüllen würde.

Prof. Hergesell macht den Vorschlag, dem Marineminister und dem Kommandanten der baltischen Flotte im Namen der Kommission zu danken, was durch Telegrammgeschieht.

Die Kommission legte darauf nochmals ihren Entschluß fest, 3 Auffahrten hintereinander im April und Ende August 1905 zu veranstalten und die Auffahrtzeiten in Übereinstimmung zu halten mit den Zeiten der synoptischen Karten.

Major Moedebeck und Oberst v. Schokalsky machen folgenden Vorschlag:

Die Kommission hält es von höchster Wichtigkeit für das Studium der höheren Luftschichten über den Ozeanen und Meeren, die Postdampfer der Staaten und die Schiffe der subventionierten maritimen Kompagnien mit Instrumenten und Material auszurüsten, um Beobachtungen mittels Drachen zu machen, sowie das Personal dieser Schiffe kostenlos in der Handhabung aller nötigen Instrumente zu unterweisen.

Die meteorologischen und aëronautischen Institute ebenso wie die wissenschaftlichen Vereine der verschiedenen Staaten werden aufgefordert, sich an die maritimen Gesellschaften ihrer Länder mit obigem Vorschlage zu wenden und die Resultate ihrer Bemühungen auf der nächsten Konferenz mitzuteilen.

Auf den Vorschlag von Dr. de Quervain wird folgende Resolution gefaßt:

1. Die Kommission hält es für wichtig, daß die internationalen Wolkenbeobachtungen sich genau an die Definitionen der internationalen Klassifikation der Wolken halten und nur durch die geübtesten Beobachter gemacht werden; sie hält es für notwendig, daß überall, wo wissenschaftliche Luftsondierungen vorgenommen werden, solche von Wolkenbeobachtungen begleitet werden.

2. Die Kommission überläßt es dem Präsidenten, die bestgelegenen unter den Bergstationen auszusuchen und sich mit den bezüglichen Instituten in Verbindung zu setzen, um, wo nötig, die vollständigen Beobachtungen zu erhalten.

Digitized by Google

Die Höhenbeobachtungen werden bei den gewöhnlichen Auffahrten nur für den Aufstiegstag gedruckt.

S. K. Hoheit der Großfürst Peter Nikolajewitsch wurde zum Ehrenmitglied der Kommission ernannt.

Prof. Palazzo schlägt vor, zur nächsten Versammlung nur die Kommissionsmitglieder zu berufen; er ladet die Kommission ein, Rom als nächsten Versammlungsort zu wählen.

Auf Antrag von Prof. Hergesell und Dr. de Quervain beschließt die Kommission, die Teilnehmer an den internationalen Aufstiegen seien verpflichtet, für die internationalen Publikationen eine detaillierte Beschreibung der bei den Aufstiegen verwendeten Instrumente zu geben, oder anzugeben, wo sich eine entsprechende Beschreibung fände.

Die Sitzung wurde hiermit gegen 10 Uhr 45 Min. geschlossen, um nunmehr der allgemeinen Schlußsitzung zuzueilen, die im großen Konferenzsaale in Anwesenheit S. K. H. des Großfürsten Peter Nikolajewitsch vonstatten ging.

Nach einigen einleitenden Worten durch Prof. Hergesell hielt Graf de la Vaulx einen Vortrag über die weiteste Ballonfahrt, deren Rekord er hält mit seiner Fahrt von Paris nach Kiew. Anschließend gab Prof. Berson eine dramatisch vorgetragene Schilderung seiner Hochfahrt auf 10 800 m mit Prof. Dr. Süring.

Nachdem noch Herr Rykatchew allen Teilnehmern und besonders dem Präsidenten der Kommission für ihre Tätigkeit gedankt hatte, schloß Prof. Hergesell mit einem Hurrah auf S. M. den Zaren den offiziellen Teil der Konferenz.

Am Nachmittage fand ein Ausflug auf einer Yacht nach Schloß Peterhof statt. Nach einer Rundfahrt durch den herrlichen Park wurde uns das von der Zarin Katharina II. erbaute prunkvolle Schloß gezeigt. Anschließend hieran wurden wir durch eine kaiserliche Sakußka angenehm überrascht. Das erste Glas Sekt galt selbstverständlich dem hier zur Welt gekommenen jüngsten Sprossen des Hauses Romanow, dem Cesarewitsch Alexis Nikolajewitsch.

Nach Beendigung der Tafelfreuden wurden wir in dem einfachen Schloß Peters des Großen und weiter in der kaiserlichen Steinschleiferei herumgeführt. In letzterer werden die wunderbarsten Steinmosaiken für Kirchen und die Grabdenkmäler für den kaiserlichen Hof künstlerisch geschaffen.

Am Sonntag, den 3. September, fanden von der Gasanstalt in Petersburg aus noch 3 Freifahrten mit Militärballons statt. Leider war das Wetter windstill und nebelig, sodaß die Fahrten wegen der Nähe von Stadt und Meer nur kurze Zeit dauern konnten und keinen besonderen Reiz für das Auge boten. Ein Ballon unter Führung von Oberst Semkowsky landete sehr geschickt in einem Vergnügungsetablissement in St. Petersburg selbst. Die beiden anderen Ballons unter Führung von Leutnant v. Schulz, bzw. von Staatskapitän Fetisow, gingen in unmittelbarer Nähe der Kapitale nieder. In dem einen dieser Ballons fuhr Dr. de Quervain mit, um in der Sonnenstrahlung einen Vergleich des neuen Hergesellschen elektrisch ventilierten Ballonthermographen mit dem Assmannschen Aspirationspsychrometer anzustellen. Leider war gerade dieser Ballon undicht und mußte deshalb vorzeitig landen, sodaß der eigentliche Zweck dieser Fahrten, die Instrumentenvergleichung, nur ungenügend erreicht wurde.

Beim Verlassen der Hauptstadt des mächtigen Zarenreiches nahmen alle Teilnehmer der Konferenz die befriedigendsten Eindrücke mit. Die Herzlichkeit und Gastfreundschaft, mit welcher sie während dieser Tage daselbst aufgenommen worden sind, wird ihnen in unvergeßlicher, dankbarer Erinnerung bleiben. H. W. L. Moedebeck.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

239. Versammlung am 26. September 1904. Nach Genehmigung des Protokolls der letzten Sitzung vom 13. Juni wurden die Namen von 10 neuen Mitgliedern verlesen und im weiteren Verlauf der Sitzung deren Aufnahme satzungsgemäß zugestimmt. Hierauf erstattete Dr. Stade, welcher an Stelle des leider dienstlich verhindert gewesenen Oberleutnants

Digitized by Google

Hildebrandt der Versammlung als Delegierter des Vereins beigewohnt, Bericht über den internationalen Kongreß für wissenschaftliche Luftschiffahrt, der vom 29. August bis 3. September in St. Petersburg getagt hat. Die bemerkenswertesten Beschlüsse desselben beziehen sich auf neue und festere Vereinbarungen über die internationalen Ballonfahrten, auf die Einrichtung regelmäßiger Drachenaufstiege von Bord der Postdampfer, wofür die großen Dampfschiffgesellschaften gewonnen werden sollen, auf Schaffung eines schwimmenden Observatoriums auf dem Bodensee, und auf Maßnahmen, um den Verlust an Versuchsballons mit den darin befindlichen Instrumenten und Aufzeichnungen zu vermindern. Zum ersten Punkte wurde beschlossen, in den letzten April- und Augusttagen 1905 an je 3 Tagen hintereinander internationale Auffahrten auszuführen. Da am 30. August eine für Spanien totale Sonnenfinsternis eintritt, werden sich mit den August-Auffahrten auch astronomische und physikalische Beobachtungen verbinden lassen. Die spanische Regierung ließ durch ihren Delegierten einem vom Kongreß zu bestimmenden Forscher einen Platz in dem Ballon anbieten, den sie am 30. August von Burgos aufsteigen zu lassen beabsichtigt. Zum zweiten Punkt machte Major Moedebeck mit den Verhandlungen bekannt, die mit den deutschen Dampfschiffgesellschaften angeknüpft worden und sehr aussichtsvoll sind. Gleiche Schritte werden in den andern Ländern unverzüglich getan werden. Die Verluste an Versuchsballons betragen in Frankreich und Rußland etwa 4, in Deutschland 1 Prozent. Es wurde, halb Scherz, halb Ernst, u. a. vorgeschlagen, Hunde zur Suche abzurichten und zu dem Zweck jedem Ballon eine Wurst mitzugeben. Zweckdienlicher scheint, einen kleinen Ballon anzuhängen, der, schweben bleibend, die Stelle markiert, wo der Versuchsballon am Boden liegt. Recht günstig wurde über Erfahrungen mit Sicherung der Aufzeichnungen berichtet. Es hat sich herausgestellt, daß solche auch nach langer Zeit noch sich gut erhalten zeigen. Die größte bisher von einem Versuchsballon erreichte Höhe betrug 25 000 m, bis zu der ein von Patrick Alexander aufgelassener Ballon vordrang. Geheimrat Assmann machte Mitteilungen über das im Beeskower Kreise neu zu errichtende aëronautische Observatorium Lindenberg, das 120 m über dem Scharmützel-See liegen wird und besondere Vorteile für den Drachenaufstieg durch die beiden im rechten Winkel zusammenstoßenden Seen der Nachbarschaft verspricht, weil auf der 17 km langen Wasserfläche sich nötigenfalls mittels Motorboten Drachenwind künstlich erzeugen lassen wird. Professor Berson gab interessanten Bericht über die in Tegel festgestellte Tatsache dauernder Rechtsdrehung jeglichen Windes in größeren Höhen. Diese Abweichung der Windrichtung vom Erdboden beträgt bei 200 m Höhe 7°, bei 500 m 17°, bei 1000 m 23°, bei 2000 m 29°, bei 3000 m 32°. Viel Zeit wurde während des Petersburger Kongresses der Prüfung neuer oder verbesserter Instrumente gewidmet. Darunter interessierte vor allem ein von dem amerikanischen Meteorologen Rotch vorgeführtes Instrument, um auf dem fahrenden Schiff Richtung und absolute Geschwindigkeit des Windes aus der Richtung und Geschwindigkeit des Schiffes und der auf dem Schiff gemessenen relativen Windgeschwindigkeit zu ermitteln. Auch ein Apparat, den Oberlehrer Dr. Bamler im Modell zeigte — und den auch Dr. Stade der Versammlung vorführte — um im Fall der Gefahr den Korb mit einem einzigen Handgriff vom Ballon zu trennen, fand Beifall, aber auch Widerspruch als wahrscheinlich nicht genügend zuverlässig. Dr. Stade konnte zum Schluß nicht genug die großartige Gastfreundschaft und Aufmerksamkeit rühmen, deren sich die Kongreßteilnehmer von St. Petersburg zu erfreuen hatten. — Hauptmann Groß berichtete hierauf von seiner Reise nach St. Louis zur Besichtigung der dortigen Ausstellung und zur Beiwohnung der mit großem Aufwand von Reklame angekündigten Wettflüge. Er weilte vom 20. Juli bis gegen Ende August in St. Louis, fand die Wirklichkeit aber in starkem Mißverhältnis zu den Anpreisungen. Außer Santos Dumont, dessen Ballon bekanntlich in der Nacht vor dem Aufstiege zerschnitten wurde, war überhaupt kein Bewerber um die ausgesetzten, hohen Preise erschienen und die beiden von der Ausstellungsleitung gestellten kleinen Ballons von je 400 cbm Inhalt wurden mit Ausnahme einer einzigen kurzen Freifahrt

Digitized by Google

überhaupt nur als Fesselballons zu Auffahrten à 1 Dollar die Person verwertet. Da man, Ersparnis an Wasserstoffgas halber, das an Ort und Stelle in der ursprünglichsten Weise bereitet wurde, den Füllschlauch zuband, erfolgte eines Tages die von jedem Sachkundigen vorauszusehende Katastrophe. Ein Ballon platzte in der Höhe, zum Glück blieb er, herabstürzend, an Bäumen hängen, sodaß die Insassen mit dem Schrecken davon kamen. Seitdem wurde der Aufstieg der Ballons polizeilich untersagt, und der Platz, das von einer riesigen Wand umgebene Aeronautic field, lag verhältnismäßig einsam und verlassen. In der Ausstellung machten die vom diesseitigen Verein entsandten Gegenstände, im besonderen der Ballonveteran «Berson», den man von Zeit zu Zeit mit Luft aufblies, gute Figur. Leider lassen sich die Amerikaner trotz der Inschriften «hands off» das Befassen und Befühlen nicht nehmen, sodaß die kleine Ausstellung wiederholt neu geordnet und ergänzt werden mußte. Ausgestellt waren auch das Modell des Luftschiffes von Deutsch de la Meurthe und die beiden 1896er Flugapparate von Langley, womit er auf dem Potomac Versuche angestellt hatte. Letztere befinden sich bei den Darbietungen des Smithsonian-Instituts. Einen gewissen Eindruck empfing Hauptmann Groß von dem allseitigen Interesse, das das amerikanische Publikum an Wetterprognosen nimmt. Solche wurden in St. Louis in der Ausstellung und anderwärts reichlich angeboten und gekauft, Prognosen für den Tag, die Woche, den Monat, auf Grund der offiziellen Witterungsberichte, die vom landwirtschaftlichen Ministerium ausgehen. — Diese Mitteilungen gaben dem in der Versammlung anwesenden Leiter des Wetterbureaus der Provinz Hessen-Nassau, in Weilburg, Oberlehrer Freybe Anlaß, sich über die Entwickelung der Wetterprognose auszusprechen. Er glaubt, daß jene amerikanische, ihm ziemlich leichtfertig erscheinende Vorherverkündung des Wetters dazu angetan sei, die Wetterprognose zu kompromittieren, statt sie zu einem unentbehrlichen, wichtigen und nützlichen Requisit des Lebens zu machen. Dieser Zweck kann nur durch die höchste Treue und strenge Wissenschaftlichkeit erreicht werden. In diesem Sinne bedauert er die Wiedergabe der Prognosen der Seewarte durch die Zeitungen ohne lokale Berichtigungen und sieht das Heil nur in sorgfältigen Ermittelungen der Wetteraussichten in kleinem Kreise. Seine Weilburger Erfahrungen haben ihn für das enge Gebiet der Provinz darüber belehrt, daß die Zahl der Treffer mit der Entfernung vom Ermittelungsort Weilburg schnell abnimmt. Während man, seit dem 1. Januar besonders, wo die Seewarte die Zahl ihrer täglichen Telegramme vermehrt hat, für die Umgegend von Weilburg bis 91% Treffer erreichte, verringerte sich dieser Prozentsatz für die entfernteren Teile der Provinz schon auf 80—85%, immerhin ein Gewinn gegen die 75% Treffer, die der wetterkundige Landwirt und die Regel erreicht: «Morgen wird das Wetter wie heute sein». Erfreulich ist die Beobachtung, daß die Geltung der Wetterprognose zu- und die viel verbreitete Ansicht abnimmt, die Wettervorhersage sei gegen den Willen Gottes. Werden wir erst funkentelegraphische Nachrichten vom Ozean und Wetternachrichten aus Island empfangen, wird sich die Sicherheit der Prognose noch steigern. Es folgten Berichte über die seit letzter Versammlung unternommenen 7 Freifahrten. Hauptmann v. Kehler konnte von 4 Sonderfahrten von Paderborn aus berichten, bei denen anfänglich große Schwierigkeiten mit der Gasfüllung in der Gasanstalt zu überwinden waren. Als die Hindernisse beseitigt waren, ging die Füllung in 20 Minuten vonstatten. Die erste Fahrt (23. Juni), an der Hauptmann v. Kehler und 3 Offiziere vom 14. Husaren-Regiment, Oberleutnant von Schultz, Leutnants v. Longlar und v. Hothwächter, teilnahmen, endete bei Witzenhausen, nachdem man aus mäßiger Höhe einen schönen Einblick und Überblick von den Tälern der Werra, Fulda und Weser gewonnen hatte. An der zweiten Fahrt (5. Juli) nahmen außer dem genannten Führer Rittmeister v. Schlözer und Rittmeister Deichmann teil. Die Landung erfolgte in einem überaus hohen Buchenwalde. Die sehr ungeeignete Landungsstelle mußte gewählt werden, weil der Wind an der Weser in solchem Grade abflaute, daß der beabsichtigte Flug bis Holzminden unausführbar war. Da zwischen den dicht stehenden Bäumen nicht herabzukommen war, bugsierte man den Ballon mittels des Schleppseiles von Baumkrone zu Baumkrone, bis eine Lichtung

Digitized by Google

erreicht war, die den Abstieg erlaubte. An einer dritten Fahrt (29. Juli), die sich bis Fritzlar ausdehnte, nahmen teil die Herren Oberleutnant v. Frese als Führer und Freiherr v. Stein, v. Jancken und Graf Posadowsky als Mitfahrende, an einer vierten (2. August) die nach Uslar ging, Oberleutnant Seyd als Führer und Freiherr v. Diergart, v. Goßler und Merton als Mitfahrende. Eine Fahrt mit Hindernissen ähnlicher Art, wie oben von Paderborn berichtet, unternahm Oberleutnant Hildebrandt am 17. September von Salzwedel aus. Die Füllung dauerte 6¾ Stunden, etwas lange für die Geduld einer sich wohl auf 3000 Köpfe beziffernden Zuschauerschaft. Das spezifische Gewicht des Gases muß größer, als von der Gasanstalt angegeben, gewesen sein, sodaß schon nach 1½ Stunden in der Nähe von Ülzen gelandet werden mußte, nachdem 2000 m Höhe erreicht waren. Oberleutnant George stieg am 6. August von Tegel aus bei sehr geringem Winde auf, sodaß der Ballon von 9 Uhr 30 Min. bis 11 Uhr fast nicht vom Fleck kam. Sein Begleiter war Herr Dr. Luyken. Am Nachmittage stellte sich heftiger Regen ein, sodaß nach kurzer Schleiffahrt gelandet werden mußte. Dr. Elias stieg am 22. August in Gesellschaft seiner Braut und seines Schwiegervaters auf. Der Ballon begleitete den Schienenstrang der Hamburger und Lehrter Bahn ungefähr in Höhe von 500 m. Als die Sonne durch die Wolken brach, ging der Ballon schnell auf 1800 m in die Höhe, sodaß ein kleiner Ventilzug gemacht werden mußte, um ihn wieder unter die Wolkendecke zu bringen und den Anblick der Erde nicht zu verlieren. Da man aus den Wolken herauskommend sich über einem See sah, wurden bis 9 Sack Ballast ausgeworfen, um den Ballon wieder hoch zu bekommen, was aber trotzdem nicht gelang, sodaß zur Landung geschritten werden mußte, weil der Ballast fast verbraucht war. Ein solcher Fall ist Dr. Elias noch nicht vorgekommen. Er setzt voraus, daß das Ventil geklemmt oder Stoff sich in die Ventilöffnung gedrängt habe. Oberleutnant Hildebrandt konnte mitteilen, daß ein ganz ähnlicher Fall im Juli dem niederrheinischen Verein passiert und sich auch ähnlich erklärt habe, nämlich durch ein Nachlassen der Ventilfedern. Hauptmann v. Kehler wird dieser Sache bei künftigen Aufstiegen besondere Aufmerksamkeit und Kontrolle widmen. Vor Schluß der Tagesordnung teilte der Vorsitzende, Geheimrat Busley, mit, daß der Ostdeutsche Verein für Luftschiffahrt in den Verband aufgenommen sei, wodurch sich die Zahl der Verbandsvereine auf 7 erhöht. Buchdruckereibesitzer Radetzky hat dem Verband 100 Mark gestiftet. Vivant sequentes! Noch berichtete Hauptmann Groß von einem Instrumente — Statoskop —, das er in Paris kennen gelernt und seitdem probiert habe. Es ist so feinfühlig, daß es Höhenveränderungen von 1 m augenblicklich angibt auf keine andere Aktion des Beobachters, als den mit 2 Fingern geübten Druck auf einen kleinen Gummischlauch. Das Instrument setzt 1 mm Druckveränderung in einen Weg des Zeigers von 25 mm um. Hauptmann Groß empfiehlt die Beschaffung des Instruments, dessen Anwendung von großem Vorteil für den Ballonführer ist, weil es ihm gegebenen Falles ein leichtes Mittel, um das Maß des Ballastauswurfes zu finden, an die Hand gibt. A. F.

Wiener Flugtechnischer Verein.

Der Wiener Flugtechnische Verein hielt am 10. Mai 1904, im Festsaale des Ingenieur- und Architekten-Vereines, seine 17. Generalversammlung ab, welche mit einem sehr beifällig aufgenommenen Vortrage des Ingenieurs Wilhelm Kreß eröffnet wurde, über welchen an anderer Stelle berichtet wird. Mit diesem Vortrage unseres österreichischen Landsmannes und der Demonstration seiner gelungenen fliegenden Modelle wollte der Verein neuerlich vor die breite Öffentlichkeit bringen, daß diese Modelle aus den sechziger, siebziger und achtziger Jahren stammen, das jüngste Patent Kreß' fünfundzwanzig Jahre alt ist, also die Priorität des Drachenfliegers bedeutet. Leider konnte Kreß infolge nicht genügender finanzieller Unterstützung seine vielversprechenden Versuche am Stauweiher in Tullnerbach bisher nicht zu Ende führen.

Der Obmann begrüßte die anwesenden Ehrenmitglieder Baurat v. Stach und

Digitized by Google

Viktor Silberer; er erwähnte, daß der Bürgermeister Dr. Lueger in einem soeben eingetroffenen Schreiben seine Abwesenheit zu entschuldigen bittet; daß der greise Vizepräsident v. Loeßl sen. aus Aussee und Hauptmann Hinterstoisser aus Rzeszów die Versammlung begrüßen. Freiherr v. Pfungen gedachte des Ablebens der Vereinsmitglieder Platte und Großkopf; zum Zeichen der Teilnahme erhoben sich die Anwesenden von den Sitzen. Generaldirektionsrat August Platte, eines der eifrigsten literarisch sehr tätigen Mitglieder, hatte den reichen flugtechnischen Teil seiner Bibliothek dem Vereine vermacht. (Lebhafter Beifall.)

Der Vorsitzende erstattete den Rechenschaftsbericht. Am 15. Januar 1904 wurde der Verein dadurch ausgezeichnet, daß Se. k. u. k. Hoheit der Herr Erzherzog Leopold Salvator, gefolgt von seinem Adjutanten Major Krahl, dem Vortragsabend beiwohnte; der Erzherzog richtete an alle Ausschußmitglieder, insbesondere an Herrn v. Loeßl sen. und Herrn techn. Offizial Nikel freundliche Worte.

In diesem Vereinsjahre wurden sechs Vorträge gehalten, und zwar sprachen:

am 18. Dezember 1903 Herr Oberleutnant Friedrich Tauber, Lehrer an der Militär-aëronautischen Anstalt, «Über Tätigkeit der Ballon- und Drachenstationen in Deutschland»;

am 15. Januar 1904 Herr Raimund Nimführ, Assistent der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien, «Über die physikalischen Grundlagen der Fortbewegung durch die Luft mittels ballonfreier Flugmaschinen»;

am 19. Februar 1904 Herr Universitätsprofessor Dr. Gustav Jäger «Über kinetische Energie des gasförmigen Zustandes»;

am 17. März 1904 Herr Hans Oelzelt «Über einen neuen Schraubenflieger mit neuem Dampfantrieb»;

am 26. April 1904 Herr Oberleutnant Ottokar Herrmann von Herrnritt «Über Verwertung der Luftschiffahrt in der k. u. k. Armee im Jahre 1903»;

am 10. Mai 1904 hielt Herr Ingenieur Wilhelm Kreß seinen Experimentalvortrag «Über dynamische Luftschiffahrt».

Das Vereinsvermögen ist dank der eifrigen Tätigkeit des unermüdlichen bisherigen Schatzmeisters, technischen Offizials im k. u. k. militär-geographischen Institute, Herrn Hugo L. Nikel, des bekannten erfolgreichen Konstrukteurs von Drachen für Hochhebung meteorologischer Instrumente — aus einem Schuldenstande früherer Jahre auf die größte bisher erreichte Höhe von 2214 Kr. gebracht worden.

Bei den Wahlen wurde der überaus verdiente Chefingenieur a. D. Friedrich Ritter v. Loeßl*) zum Ehrenpräsidenten ernannt. Sein Sohn, Oberingenieur Hermann Ritter v. Loeßl, und Herr Ingenieur Wilhelm Kreß wurden zu Obmann-Stellvertretern neugewählt. Sowohl der Kommandant der militär-aëronautischen Anstalt, Major Starčević, als auch Oberleutnant Tauber hatten die Stelle eines Obmann-Stellvertreters wegen Zeitmangel, zum lebhaften Bedauern des Vereines, abgelehnt. Als Ausschußmitglieder wurden die Herren Ingenieur Josef Altmann, Oberleutnant Ottokar Herrmann von Herrnritt, techn. Offizial Hugo L. Nikel, Oberleutnant Fritz Tauber wiedergewählt; die Herren Raimund Nimführ und Kontrollor Wilhelm v. Saltiël (als Schatzmeister) und Herr James Worms neugewählt; zu Revisoren die Herren Lucian Brunner, Hans Oelzelt und Herbert Silberer.

Baron Otto v. Pfungen.

Società Aeronautica Italiana.

Die in Rom gegründete Società Aeronautica Italiana hat unterm 1. Juli 1904 ihre Satzungen und gesellschaftlichen Verordnungen nebst Mitglieder-Verzeichnis und

*) Loeßl Friedrich Ritter v., Die Luftwiderstandsgesetze, der Fall durch die Luft und der Vogelflug, mathemat.-mechan. Klärung auf experimenteller Grundlage entwickelt. Wien 1896, Alfred Hölder.

Digitized by Google

Bestimmungen für Freifahrten zur Versendung gebracht. Mit den später stattgehabten Zugängen darf die Mitgliederzahl auf etwa 150 geschätzt werden. Den in Heft 5 Seite 180 gebrachten Mitteilungen ist anzufügen, daß die Gesellschaft schon eine Reihe von Freifahrten ausgeführt hat und an weiterer Vervollständigung ihrer Flotte arbeitet.

Das erste Heft der Zeitschrift «Bollettino della Società Aeronautica Italiana», Luglio 1904 ist erschienen und enthält außer dem Programm und einleitenden Bemerkungen über die Luftschiffahrt und ihre Entwicklung Artikel über den Verlauf der Vereins-Veranstaltungen, über frühere und neuere Luftfahrzeuge (Frassinetti, Pacini, Giuliani), Drachen zu meteorologischen Zwecken, Ausstellungen und Kongresse pp. Als Kunstbeilage ist eine sehr gelungene Aufnahme Roms mit der Hadriansburg im Mittelpunkt gegeben. Die Satzungen, Regeln und Bestimmungen sind sehr eingehende bezüglich Vorstandschaft und der Kommissionen derselben (C. di direzione, C. tecnica), der Mitglieder, der Führer, des Verhaltens bei Füllungen und Aufstiegen pp., fast so eingehend, daß die buchstäbliche Einhaltung derselben zuweilen Ausnahmen erfahren dürfte. Austausch der Publikationen mit den «Illustrierten Aeronautischen Mitteilungen» ist in die Wege geleitet.

K. N.

Patent- und Gebrauchsmusterschau in der Luftschiffahrt.

Ausgelegte Patentanmeldungen

in der Zeit vom 13. Juli bis 15. September 1904.

K. 26190. Flugvorrichtung. **A. Kersten, Köln a. Rh.** Ausgelegt am 1. Juni 1904, angemeldet am 26. Oktober 1903.

M. 24815. Schlagflügelanordnung für Flugmaschinen. **George Mc. Mullen, Perth** (Australien). Ausgelegt am 18. August 1904, angemeldet am 25. Januar 1904.

Gelöschte Patente.

D. R. P. 108360. Drache ohne Schwanz. **The Zimmermann Flying Machine Co., Frederick, Maryland.**

D. R. P. 138494. Drachen. **Tarkzal, Victor, Dr. Edmund Roheim** und **Josef Simkó, Budapest.**

D. R. P. 140115. Vorrichtung zur Erhaltung eines unveränderlichen Gasdruckes in Luftballons. **A. Chlodera, Zürich.**

D. R. P. 141881. Heißluftballon. **G. Sébillot, Paris.**

D. R. P. 142728. Schraubenartig wirkende Antriebsvorrichtung. **Dr. O. Martienssen, Berlin.**

D. R. P. 151564. Steuervorrichtung für lenkbare Luftballons. **A. Ch. Mary, Neuilly a. d. Seine.**

D. R. P. 151757. Lenkbarer Luftballon. **A. Ch. Mary, Neuilly a. d. Seine.**

Eingetragene Gebrauchsmuster

in der Zeit vom 13. Juli bis 15. August 1904.

D. R. G. M. 229943. Flugapparat, bestehend aus einer Tragfläche, einem drehbaren Horizontalsteuer und zwei unter der Tragfläche drehbar angeordneten Luftrudern, welche durch Bügelschnüre vom Insassen betätigt werden. **Paul Zettler, München.** Angemeldet 24. Juni 1904. Aktenzeichen K. 3240.

D. R. G. M. 230232. Kastendrachen, bei dem die Umspannung und die Seitenflügel durch Drahtklammern an den Holzstäben befestigt sind. **John Rauch, Hamburg.** Angemeldet 18. Mai 1904, Aktenzeichen R. 13863.

Digitized by Google

Bibliographie und Literaturbericht.

Aëronautik.

Im Entstehen, Der Vorläufer einer Flugmaschine in Gestalt einer neuen Bewegungsvorrichtung für Wasserschiffe. Mit 4 Abbildungen. Von C. E. Paul Fröhlich, Berlin. Selbstverlag des Verfassers, S. 59, Hasenheide 7-8. Preis Mk. 1.50.

Das Schriftchen zeigt, daß es auf technischem Gebiet gewisse Gedankenreihen oder Vorstellungsgruppen gibt, die immer wieder neu auftauchen, um dann einige Zeit zu ruhen. Die neue Vorrichtung besteht aus klappenartig an vor- und rückwärts sich bewegenden Führungsstangen angebrachten Flächen, die beim Vorschieben in der beabsichtigten Bewegungsrichtung sich zusammenlegen, bei der entgegengesetzten Bewegung aber sich auseinanderbreiten, also das Wasser in dieser entgegengesetzten Richtung zurückstoßen. Das Bestreben, vom Tierreich Nachahmenswertes zu übernehmen, hat vor vielen Jahrzehnten u. a. auch Vorrichtungen entstehen lassen, die, den sich zusammenhaltenden und ausbreitenden Füßen der Schwimmvögel nachgebildet, an kleinen Kähnen usw. angebracht und mit Hand oder Fuß zu bewegen waren. Ob die Wirkung etwa nur wegen unpraktischer Ausführung nicht genügte, ist nicht wohl bestimmt auszusprechen. Weitere Entwicklung hat die Idee bis jetzt nicht erfahren. K. N.

Meteorologie.

Veröffentlichungen der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt. Beobachtungen mit bemannten, unbemannten Ballons und Drachen, sowie auf Berg- und Wolkenstationen am 4. Juni 1903. S. 191—272. 2 Tafeln.

Aus diesen Heften sei hervorgehoben, daß sich in dem einen (pg. 192) ein Versuch findet, die Resultate in einer leichter zu übersehenden Weise darzustellen. Das Wesentliche dieser Methode besteht darin, nur diejenigen ausgezeichneten Punkte der Temperaturkurve zu vermerken, wo eine Änderung der vertikalen Temperaturschichtung eintritt. Von besonderem Interesse ist auch die am 4. Juli in Straßburg ausgeführte Bestimmung der Bahn des Registrierballons durch Kombination von Visierungen mit den barometrischen Höhenangaben des Balloninstruments. Der Ballon wurde bis zur Maximalhöhe von 15 300 m und bis zur Landung beobachtet (pg. 241).

Das neue aëronautische Observatorium bei Lindenberg. «Das Wetter» **21**, S. 134—136 (1904).

Kurze Beschreibung der Lage und des voraussichtlichen Dienstbetriebs des jetzt in Bau begriffenen Observatoriums. Es ist geplant, die Tätigkeit am 1. April 1905 aufzunehmen.

W. Köppen: Tafel zur graphischen Ableitung der Höhen aus den Meteorogrammen bei Drachenaufstiegen. Annalen der Hydrogr. **32**, S. 270—273. 1904.

Für die häufig benutzten Marinschen Meteorographen hat Verfasser eine Tafel berechnet, deren auf Glas photographiertes Diagramm man nur auf die Luftdruckkurve zu legen braucht, um daraus die jeweilige Höhe des Apparates über dem Boden zu entnehmen. Sehr sinnreich und bequem konstruiert ist eine kleine Hilfstafel am obern Ende der Tafel, welche die drei Korrektionen: Abweichung des unteren Barometerstandes von 760 mm, Einfluß von Temperatur und von Feuchtigkeit gewissermaßen als eine einzige Temperaturkorrektion ausdrückt. Die der Tafel zugrunde gelegten Formeln sind ausführlich entwickelt.

H. H. Clayton: A study of some errors of kite meteorographes and observations on mountains. Monthly Weather Review U. S. **32**, 121—124. 1904.

Mit großer Sorgfalt werden die häufig wohl nicht genügend beachteten Fehler in den Temperaturregistrierungen von Drachenapparaten erörtert und ihr Betrag zum Teil

Digitized by Google

rechnerisch ermittelt. Leider verbietet es der Raum, auf die sehr wichtigen Ausführungen näher einzugehen.

W. H. Dines: A new meteorograph for kites. Symons's Meteor. Magazine **39**, 109—110. 1904.

Die Abweichungen von der üblichen Konstruktion bestehen hauptsächlich im folgenden: die Registrierfedern schreiben nicht auf einer Trommel, sondern auf einer durch ein Uhrwerk gedrehten flachen Scheibe. Die Aneroidkapseln sind luftgefüllt, da dann die Elastizität des Metalls gegen die der eingeschlossenen Luft zurücktritt, man bekommt also nur Relativwerte des Luftdrucks und große Temperaturkorrektion. Das Thermographengefäß (eine Art Bourdonrohr) ist mit Äther gefüllt. — Die äußeren Dimensionen des Apparates betragen $38 \times 30\frac{1}{2} \times 8$ cm bei einem Gewicht von 790 g.

K. Wegener: Die Temperatur in 1000 m Seehöhe nach den Aufzeichnungen am aëronautischen Observatorium des Königl. Meteorologischen Instituts bei Berlin. Meteor. Zeitschr. **21**, S. 273—276. 1904.

J. Hann: Normale Temperatur in 1 km Seehöhe über Berlin. Meteor. Zeitschr. **21**, S. 277—278. 1904.

Herr Wegener hat aus den täglichen Drachenaufstiegen von August 1902 bis April 1904 die Temperatur eines jeden Tages in 1000 m Höhe, die Monatsmittel und die Monatsextreme berechnet. Herr Hann hat daraus die mittlere Temperatur in 1 km Seehöhe und die mittlere Temperaturabnahme mit der Höhe in den einzelnen Jahreszeiten abgeleitet.

Humor.

Über den Ganswindtschen Flugapparat bringt eine sonst ganz ernst zu nehmende Landeszeitung die Nachricht, daß zwei Berliner Fabrikbesitzer über denselben sich dahin geäußert hätten: «Da sieht man gleich, daß die Maschine fliegen **muß**», sowie ferner, daß der Werkmeister des Erfinders bestätigt habe, daß die Verhandlungen mit einem auswärtigen Staate wegen Ankaufs der Flugmaschine «schweben». Diese beiden Mitteilungen geben bei richtiger Gruppierung ein sehr tröstliches Resultat: Der Zusammenhang zwischen der Maschine und den erwähnten «Verhandlungen» ist ein natürlich selbstverständlicher. Wenn also die Verhandlungen schweben, so schwebt die Maschine auch und die zwei Fabrikbesitzer können dann um einen Schritt weitergehen und können gleich sehen, daß sie auch **wirklich fliegt.** K. N.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

VIII. Jahrgang. Dezember 1904. 12. Heft.

Aëronautik.

Die deutschen Frauen und die Luftschiffahrt.

«Mein Mann darf unter keinen Umständen fahren, das erlaube ich nicht, und er darf auch nicht in den Luftschifferverein eintreten; wir haben Kinder!» Wie oft habe ich das anhören und mit stillem Lächeln über mich ergehen lassen müssen. Was soll man auch machen gegen den unbeugsamen Willen einer Frau, die in ihrer Familie das starke Geschlecht repräsentiert. Bei einer solchen mater familias scheitern alle Überredungskünste, sie bleiben fruchtlose Mühen.

Wohl dir, du schöne Luftschiffahrt, daß nicht alle deutschen Frauen so denken, daß im Gegenteil die deutschen Frauen heute bereits einen ganz erheblichen Prozentsatz der Luftfahrerinnen ausmachen. Und von diesen mutigen Frauen, von diesen Trägerinnen unserer Kultur und von diesen Müttern unserer zukünftigen Heroen will ich in Nachfolgendem reden. Leider wird meine Arbeit nicht alle umfassen, weil große Bescheidenheit die deutsche Frau häufig abhält, von ihrem Unternehmen aus eigenem Antrieb Kunde zu geben und in die Öffentlichkeit zu treten. Diesem Umstande ist es auch zuzuschreiben, daß im Vergleich mit aëronautisch-sportlichen Leistungen von Damen anderer Nationen die deutsche Frau scheinbar ganz in den Hintergrund tritt. Die Fühlung des aëronautischen Sports mit anderen Sports ist in Deutschland und auch in Österreich-Ungarn noch zu lose, als daß in unseren Sportjournalen Damen-Luftballonfahrten schon registriert würden, wie es z. B. in Frankreich bereits geschieht. Auch fehlt bei uns jegliche äußere Anregung zur Ballonfahrt für Damen durch ausgesetzte Preise, wie sie «La vie au Grand air» den Französinnen bietet. Ganz aus dem inneren Bedürfnis heraus melden sich unsere deutschen Frauen zu Ballonfahrten. Sie wollen zunächst alle die Herrlichkeiten genießen und wer finge es anders an bei uns Männern? In diesem Entwickelungsgange zum perfekten Luftschiffer bleiben sich die Geschlechter gleich. Daß deutsche Frauen auch kühne, verwegene Luftschifferinnen werden können, haben uns Pauline Reichardt, Frau Securius und Käthchen Paulus genugsam bewiesen. Aber alle diese hat der Kampf ums Dasein in diesen Beruf getrieben. Es ist immer ein anderes, sich frei zu einer eigenartigen Verkehrsart zu entschließen, die man eigentlich gar nicht zu erwählen braucht. Die erste Triebfeder hierzu liegt zweifellos in dem Wunsche, an sich selbst zu erfahren, was man durch andere so verführerisch schildern hört. Wo aber ein solcher Drang hervortritt, kann man schon auf eine über das allgemeine Niveau sich erhebende, tiefere und gründlichere Veranlagung schließen.

Digitized by Google

Es gehört auch Charakter dazu, um solches Verlangen, dem Einreden aller weisen Tanten zum Trotz, verwirklichen zu können. Wer weiß, wie viel Schrecknisse unseren Luftschifferdamen von seiten ihrer Lieben aufgetischt sein mögen, bevor sie ihren löblichen Vorsatz zur Ausführung bringen konnten! Ich vermute, manche derselben, wenn sie diese Zeilen lesen sollte, wird mir kopfnickend dabei zustimmen und alle diese heute überwundenen Schwierigkeiten werden in ihrer Erinnerung wieder wach werden.

Die ersten Damen, welche sich als Anhängerinnen der Aëronautik bekannten, traten 1896 in den damals gegründeten Oberrheinischen Verein für Luftschiffahrt ein. Die damaligen Begründer jenes Vereins räumten die Schranken fort, welche anderwärts weibliche Vereinsmitglieder abgehalten hatten, einzutreten, sie erkannten die propagierende Macht der Krone der Schöpfung und sie haben damit einen glücklichen Griff getan, wie die heute übersehbaren Folgen uns beweisen. Frau Milly Hergesell, Fräulein Sophie v. Mandel, Frau E. Moedebeck und Frau Gabriele Stilling waren die ersten Damen, die Vereinsmitglieder wurden und damit auch in dieser Richtung Bresche legten in die chinesische Mauer, mit welcher vermodernde Anschauungen einer abgetanen Zopfzeit unsere Damenwelt in bezug auf ihre Beteiligung an sportlichen und wissenschaftlichen Vereinen umgeben hatten. Und diese Damen erfüllten ihre erste Aufgabe, die der junge Verein ihnen anvertraute, in geschickter Weise, sie beseitigten bei ihren Kolleginnen nach und nach die falschen Wahnvorstellungen von den übertriebenen Gefährlichkeiten des Luftfahrens, in welche jene zum Nachteil der Entwickelung des luftigen Sports so lange Dezennien hindurch befangen waren.

Und wenn ihrer brennenden Begierde, im Freiballon zu fahren, nicht nachgegeben werden konnte, so lag das lediglich daran, daß damals vom Verein wissenschaftliche Interessen in erster Linie berücksichtigt werden mußten.

Der Berliner Verein war über diese wissenschaftlichen Interessen bereits hinausgegangen. Die große Arbeit Assmann-Berson lag abgeschlossen da und der Verein nahm nunmehr einen vorwiegend sportlichen Charakter an. So kam es, daß wir hier, nachdem Madame Surcouf mit Hauptmann v. Sigsfeld am 5. August 1897 den Weg gewiesen hatte, unsere ersten Luftschifferinnen zu verzeichnen hatten. Fräulein v. Kehler und Fräulein Baum fuhren wenige Tage darauf am 12. August unter Hauptmann v. Tschudis bewährter Führung auf und landeten nach 1½stündiger, schöner Fahrt bei Fürstenwalde, 85 km östlich Berlin. Es war ein schüchterner Anfang, aber es war doch ein Anfang! Noch waren Damen als weibliche Vereinsmitglieder im Berliner Verein nicht vorhanden. Die Verführung zur Freifahrt ging entschieden von seiten der Männer aus, wie im vorliegenden Falle vom Luftschiffer Oberleutnant Kehler, der sich gleichfalls beteiligte. Auch die am 13. Februar 1898 folgende Damenfahrt von Oberleutnant Märker mit seiner Frau unter Bersons Führung zeigt deutlich

Digitized by Google

diesen Einfluß. In demselben Jahre stieg am 9. Mai von Wien aus Frau Riedinger mit ihrem Gatten, dem bekannten Ballonfabrikanten, unter Führung von Hauptmann Hinterstoisser auf. Aber es schien, als ob wir nur Einjahrsfliegen hätten, als ob der Sport für Damen eine Ausnahme bleiben und keine Regel werden sollte.

Frau Else Ebert.

Eine solche Ausnahme stellen auch die Fahrten von Else Ebert dar, Frau des Professors der Physik an der Technischen Hochschule zu München, Hermann Ebert, einer Enkelin von Eilhard Mitscherlich, des Begründers der physikalischen Chemie. Sie begleitete ihren Gemahl, der so freundlich war, uns nachstehende Notizen zu geben, auf zwei Luftreisen, bei denen sie sich sehr erfolgreich an den wissenschaftlichen Beobachtungen beteiligte, denen diese Fahrten gewidmet waren. Bei beiden Fahrten waren es hauptsächlich magnetische und luftelektrische Messungen, welche neben meteorologischen Beobachtungen auf dem Programm standen.

Die erste Fahrt am 30. Juni 1900 führte von München aus nach Norden in einer Höhe von etwa 3000 m über das Erdinger Moos hin bei sommerlichem Wetter über die sonnenbeglänzten Gipfel emporquellender Kumuluswolken hinweg; die Landung erfolgte nördlich Landshut auf freiem Felde; die von allen Seiten herbeieilenden Landleute waren nicht wenig erstaunt, in dem Ballonkorbe eine ihnen fröhlich entgegenlachende Dame vorzufinden; namentlich die weibliche Bevölkerung war über diesen Wagemut ganz außer sich: »Jesses Maria, Josef, da ist ja sogar a Frauenzimmer mit dorch die Luft komma!« schrien sie sich einander zu.

Die zweite Fahrt am 13. Juli 1901 ging gegen Süden, gegen das Gebirge zu und führte bis auf 2000 m Höhe. Sie gestattete Durchblicke auf den Starnberger- und den Ammersee und auf die gleich winzigen Wasserkäfern sich darauf tummelnden Dampfboote. Es war ein herrliches Schauspiel, wenn auch der Ballon Miene machte, die Luftreisenden wechselnd in den einen oder anderen See hinein abzusetzen. Geschicktes Manöverieren brachte die Landung zwischen beiden Seen zustande.

I. Kgl. Hoheit Prinzessin Therese von Bayern.

Gegen Ende des Jahres 1900 am 23. November sehen wir erfreulicherweise I. H. die Prinzessin Adelheid von Sachsen-Altenburg mit Fräulein v. Lindeiner in Begleitung ihres Gemahls, S. H. Prinz Ernst von Sachsen-Altenburg unter Tschudis Führung die Frauenfahrten aufnehmen und Ihre Hoheit hat sich ganz gewiß ein besonderes Verdienst darum erworben, daß sie damit öffentlich besiegelt hat, daß Frauenfreifahrten standesgemäß und chick sind und daß der Nimbus holder Weiblichkeit darunter nicht leidet.

Zunächst folgte am 27. Mai 1901 Ihre

Digitized by Google

Kgl. Hoheit die Prinzessin Therese von Bayern. Sie fuhr von Wien aus im Ballon «Meteor» S. K. H. des Erzherzogs Leopold Salvator, der zugleich seine Gemahlin, die Erzherzogin Blanca, und sein Töchterchen Erzherzogin Margaretha mitnahm. Die Fahrt dauerte 3½ Stunden und landete bei Karnabrunn, 48 Kilometer von Wien.

So vortreffliche Beispiele edler deutscher Fürstinnen mußten verführerisch, mußten anspornend wirken. Wir sehen denn auch von 1901 ab nicht nur von Jahr zu Jahr die Damenfahrten sich mehren, sondern es treten auch von da ab bereits Damen als Mitglieder in die verschiedenen anderen Vereine ein, die Initiative unserer lieben Frauen ist mit einem Male erweckt worden.

Frau Hortense v. Guilleaume.

Im Berliner Verein fuhren am 9. März 1901 Frau Kommerzienrat v. Guilleaume mit ihrem Gatten, dem bekannten Großindustriellen aus Mülheim a. Rh., am 13. August Frau Abegg, die Gemahlin des Universitäts-Professors, aus Breslau mit ihrem Gatten. Beide Fahrten führte Oberleutnant Hildebrandt. Die letzte endete sogar mit einer kleinen Schleiffahrt, auf welche Frau Abegg, als interessantes, seltenes Erlebnis, ganz besonders stolz sein soll.

Frau Lina Abegg.

Im Jahre 1902 beginnt nunmehr das Luftfahren unserer Damen ein derart regelmäßiges zu werden, daß ich mich darauf beschränken muß, Namen und Daten anzuführen, wo nicht die persönliche Liebenswürdigkeit der einen oder anderen Luftfahrerin mir Daten über ihre Reise zur Verfügung gestellt hat.

Am 9. Januar 1902 fuhr Frau Professor Milly Hergesell von Straßburg aus; sie unterstützte ihren Gatten bei dieser wissenschaftlichen Fahrt, welche nach 3 Stunden zu Neuhofen bei Schwäbisch-Hall endete.

» 29. » 1902 » Freifrau v. Helwald von Berlin nach Schwerin a. d. W.

» 7. Mai 1902 Ihre Hoheit Frau Prinzessin Adelheid von Sachsen-Altenburg unter Führung S. H. des Prinzen Ernst, Ihres Gemahls, und I. D. die Prinzessin Alexandra v. Schaumburg-Lippe von Berlin nach Küstrin.

» 15. » 1902 Frau Louis Hagen von Cöln nach Olpe i. W.

» 29. » 1902 » Klara Gumprecht in Begleitung ihres Gatten von Berlin aus nach Friedenau.

» 28. Juni 1902 Fräulein Dr. Neumann von Berlin aus nach Wendisch-Wilmersdorf in 5¾ Stunden.

Digitized by Google

Am 21. Novbr. 1902 Frau Klara Gumprecht von Berlin aus nach Ahrendorf bei Trebbin in 1 Stunde 55 Minuten.

» 19. Febr. 1903 Fräulein Freda Herwarth v. Bittenfeld steigt in Berlin auf unter Führung ihres Bruders, des Luftschifferoffiziers, und landet nach Zurücklegung von 225 km in 4 Stunden 40 Minuten bei Buk.

» 7. März 1903 Freifrau v. Helwald fährt mit ihrem Gemahl von Berlin in 2 Stunden 50 Minuten 60 km nach Freienwalde, Führer Dr. Bröckelmann.

» 18. „ 1903 Frau Oberleutnant de le Roi macht mit ihrem Gatten zusammen eine Freifahrt in 2 Stunden 56 Minuten von Berlin nach Anklam.

» 19. Juni 1903 Frau Direktor Schwarz fährt mit ihrem Mann unter Führung von Baron v. Bassus von München in 4 Stunden 46 Minuten nach Schernfeld nordwestlich Eichstädt. Sie durchfliegen 90,8 km und erreichen eine Höhe von 3050 m.

» 27. » 1903 Frau Gumprecht steigt mit ihrem Gatten unter Hauptmann v. Tschudis Leitung zum dritten Male in Berlin auf und fliegt in 3 Stunden 24 Minuten nach Luckenwalde, 46 km von Berlin.

Am 15. Oktober 1903 Frau Riedinger und Fräulein Anni Riedinger fahren im Ballon von Augsburg in 5 Stunden 55 Minuten 285 km weit nach Widhostitz bei Rudig in Böhmen. Führer Herr Scherle. Über die Eindrücke ihrer ersten Fahrt äußert Fräulein Riedinger sich wie folgt:

Frau Berta Riedinger.

Nun endlich ging mein lang ersehnter Wunsch, eine Ballonfahrt mitzumachen, in Erfüllung. Wie von unsichtbaren Feenhänden emporgetragen, sehen wir die Welt sich weiter und weiter ausdehnen. Alles unter uns verkleinert und gestaltet sich wie ein Spielzeug, in raschem Fluge nimmt unser Fahrzeug die Richtung gegen Norden; um uns her ist alles klar und herrlich zu schauen, in wundervoller Reinheit sehen wir am südlichen Horizont das Gebirge sich hinziehen, bis wir uns im Norden der Stadt einem kompakten schmutzigen Dunst nähern, der sich wie eine unendlich lange Schlange langsam fortwälzt und weithin die herrliche Atmosphäre trübt. Weiter und weiter trägt uns der Ballon nach Norden; einen Radfahrer, der still auf seinem Rade dahineilt, überholen wir in einer Höhe von 100 m über dem Erdboden; wir rufen ihm zu, er steigt ab und winkt uns zu.

Folgender Auszug aus dem Tagebuch gibt nun Aufschluß, welche Gebiete der Ballon durchmessen hat, aber alles das zu schildern, was unseren Blick stundenlang gebannt hat, die herrliche Herbststimmung mit ihren Farbentönungen, ist meine Feder zu schwach und ich kann den Lesern nur empfehlen, bei günstigem Wetter die Herrlichkeiten, die eine Ballonfahrt bietet, selbst zu genießen.

10 Uhr wird Kloster Holzen, Besitztum des Grafen Fischler-Treuberg, in 800 m Meereshöhe passiert und photographiert. 10 Uhr Überfliegen der Donau bei Genderkirchen zwischen Donauwörth und Rain. Meereshöhe 1100 m, Temperatur 14°. 11 Uhr 20 über Solnhofen, Blick auf die interessanten Steinbrüche, herrliche Aussicht über das Alt-

Digitized by Google

mühltal, Pappenheim, Eichstätt, Weißenburg und Treuchtlingen. 12 Uhr schwenkt der Ballon nordöstlich ab, erreicht eine Höhe von 1750 m, Temperatur + 11°. Flug über Neumarkt, vorzügliche Fernsicht, Nürnberg kommt in Sicht — — —. Der melodische Klang der Glocken, die von nah und fern zu uns heraufTönen, erhöht unsere Stimmung und mahnt uns an die Mittagszeit. Feierliche Stille umgibt uns hier. Fern dem Weltgetriebe staunen wir in stiller Andacht über die Wunder der Natur. Wunderbar ist der Blick nach unten; Äcker und Wälder breiten sich wie ein bunt gewebter Teppich aus. Die Natur in ihrer prächtigen Herbststimmung hat sich mit ihrem schönsten Kleide geschmückt. Die bunte Farbenpracht der Laubhölzer vermischt sich mit dem dunkeln Grün der Wälder. Ein feiner Dunst lagert über der ganzen Erde und scheint sie mit einem zarten Schleier zu umhüllen. 12 Uhr 30 Überfliegen der Bahnlinie zwischen Sulzbach und Amberg. Wir nähern uns rasch dem Böhmerwald. Meereshöhe 1900 m. 12 Uhr 45. Die Fahrt nimmt die Richtung über Hirschau gegen Weiden. 1 Uhr 15. Neustadt wird erreicht, Höhe 2350 m, Temperatur + 2°. 1 Uhr 45. Überfliegen der böhmischen Grenze in 2500 m Höhe südlich von Mährig, Marienbad kommt in Sicht, der Ballon erreicht die Maximalhöhe von 2700 m. Großartige Fernsicht bis Franzensbad und Karlsbad. 2 Uhr. Kurs über Maria-Einsiedel gegen Theusing, wo am 22. März 1902 schon eine Landung stattfand. Auch ohne einen Blick auf die Karten zeigen sich deutliche Merkmale eines anderen Landes. Dörfer sind fast ganz verschwunden, nur einzeln stehende Höfe sind sichtbar, die ein nach einer Seite offenes Viereck bilden. Die Wälder sind streng in scharfen Linien abgegrenzt; die rote Färbung der Erdschollen sagt uns, daß wir über Hopfenboden schweben.

2 Uhr 25 wird also die Landung beschlossen, und alles dazu vorbereitet; die Instrumente werden verpackt. Um den Ballon zum Landen zu bringen, läßt ihn der Führer auslaufen, d. h. Ballast wird nicht mehr ausgegeben. Tiefer und tiefer sinkt der Ballon, das Schleppseil streift einen Wald und Acker; wir sinken aus der Höhe langsam in die Tiefe, immer näher dem Boden, immer näher der Mutter Erde. Noch einen sehnsüchtigen Blick nach unsern treuen Begleitern, den lichten Wolken, sie dürfen weiterschweben, wir müssen wieder zu den Menschen zurückkehren. 2 Uhr 45 Min. Wenn uns gleichsam eine gütige Fee in diesen kenschen lichten Höhen bisher so herrlich geführt, wo wir in feierlicher Stille uns einer andachtsvollen Stimmung hingeben und all die Herrlichkeiten der schönen Welt mit Entzücken schauen durften, so übergibt sie uns nun kräftigen Armen lieber Menschen, die bereitwilligst und in freudiger Stimmung uns aus der geringen Höhe, in welcher wir noch über der Erde schweben, zu sich herabziehen. Leute, die uns von weitem gesehen und beobachtet hatten, darunter eine Jagdgesellschaft, die ihre Jagd unterbrach, eilen herbei, Zeuge des seltenen Schauspieles zu sein. Mit offenen Armen und Willkommrufen werden wir empfangen; mit dankbarem und frohem Herzen begrüßen auch wir die liebenswürdigen Menschen. Aus tiefster, friedlicher Stille sind wir nun plötzlich in ein Gewirr menschlicher Stimmen versetzt; ja ein ganzes Volk, die Jugend wie immer voran, scheint plötzlich, wie durch einen Zauberschlag, aus dem Boden herauszuwachsen. Ein jeder trachtet, bei der Bergung des Ballons behilflich zu sein. Unser Landungsplatz ist Widhostitz, das einige Kilometer nördlich von Rudig in Böhmen liegt, in der Luftlinie 285 km von Augsburg entfernt. Rasch werden noch einige photographische Aufnahmen gemacht. Noch steht unser treuer Ballon majestätisch über uns; dann aber, durch einige kräftige Züge an der Reißleine veranlaßt, haucht er sein Leben aus. Er hat wahrlich seine Schuldigkeit getan und überläßt unserm bewährten Führer den vollen Ruhm einer sehr glatten Landung. Das Netz wird nun vom Ballon abgestreift, dieser selbst zusammengerollt, um im Korbe verpackt zu werden; ein Landfuhrwerk bringt ihn zur Station Rudig.

So bot diese Luftreise im Ballon nicht nur durch den Aufenthalt in hohen Regionen, sondern auch durch ihren Abschluß einen eigenen Reiz, den keine andere Reise bietet. Dank der Liebenswürdigkeit des Herrn Verwalters des gräflichen Gutes Bärnreither wurde die Strecke zur nächsten Bahnstation Rudig per Wagen zurückgelegt. Dann ging's mit

Digitized by Google

der Bahn nach Pilsen. O diese Eisenbahnen; dieses Gerüttel, dieser Lärm, kein Vergleich, trotz allem Komfort, damit: in majestätischem Fluge gleich den Wolken still durch den Äther zu ziehen, mit stets wechselndem, reichem und freiem Ausblick auf die herrliche Welt. Kein anderer Sport vereint so viel Vorzüge, Schönheit und Genuß, wie der Ballonsport. Das Ideal einer Reise bleibt eine — Ballonfahrt.

Am 21. Oktober 1903 begann der Niederrheinische Verein für Luftschiffahrt seine Damenfahrten. Der Vorsitzende Dr. Bamler schreibt uns darüber:

«Herr Julius Schütte hatte eine Freifahrt gewonnen und für diesen Tag zugesagt, mußte aber plötzlich verreisen und konnte auf telegraphische Benachrichtigung nicht mehr rechtzeitig in Barmen sein. Dreiviertel Stunden vor der Abfahrt des Ballons telephonierte ich Frau Schütte die Sachlage, worauf sie kurz entschlossen auf den Ballonplatz kam und an Stelle ihres Mannes mitfuhr.»

Frau Julius Schütte fährt an Stelle ihres Gatten im Freiballon.

Hier haben wir in der Tat einen vortrefflichen Zug einer heroischen Rheinländerin. Unser Bild zeigt sie in dem Moment, als sie über den Korbrand gehoben in den Ballon einsteigt. Und die Dame wurde durch eine herrliche 6 stündige Fahrt dafür belohnt, bei welcher sie 234 km weit bis nach der Wesermündung bei Hude in Oldenburg gelangte.

Am 8. November 1903 fuhren von Augsburg aus unter Herrn Scherle Frau Rechtsanwalt Thessa Oehler und Fräulein Hildegard Weber. Die 6½ stündige Fahrt endete bei Engen in Baden.

Fräulein Dora Königs.

Am 28. Dezember 1903 machten Fräulein Else Toelle und Fräulein Dora Königs unter Hauptmann v. Abercron eine sehr interessante Freifahrt von Barmen nach Rhoon nördlich von Rotterdam in 3 Stunden 40 Min. (212 km), wo von den erstaunten Landleuten nach Feststellung der Nationalität der Luftfahrerinnen einer ausrief: «Die Deutschen machen alles!»

Fräulein Else Toelle.

Digitized by Google

Frau Dr. Siebourg und Fräulein Grete Troost.

Fräulein Toelle hielt über ihre Erlebnisse vor einem zahlreichen Auditorium im Niederrheinischen Verein einen sehr anregenden Vortrag.

Das Jahr 1904 ist noch nicht abgeschlossen und es ist daher noch nicht zu übersehen, in welcher Weise die Lust und Liebe unserer deutschen Frauen zum aëronautischen Sport zugenommen hat. Zugenommen sage ich, weil bisher überall festgestellt werden konnte, daß alle diejenigen, welche bereits gefahren sind, mit warmer Leidenschaft diesen Sport vertreten haben.

Eine achtstündige Fahrt unternahmen die Damen Frau Dr. Siebourg und Fräulein Grete Troost unter Hauptmann v. Rappards Führung am 16. März 1904 von Barmen nach Grevenbroich. Unser Bild stellt diese Korbgemeinschaft vor der Abfahrt dar. Über die Fahrt teilt Dr. Bamler mit:

«Es herrschte lebhafter Unterwind, oben fast Windstille. Der Ballon fuhr zuerst über Elberfeld hinaus, stieg dann durch die Wolken und kehrte ganz langsam nach Barmen zurück. Nach 1¼ Stunden stand er noch südlich von Barmen 1200 m hoch. Eine Brieftaube teilte dies Herrn Dr. Siebourg mit, worauf derselbe von seines Daches Zinne mit seiner Frau durch Taschentücherwinken in Verbindung trat.»

Frau Dr. Ostertag.

Am 15. Juni machte Frau Berta Riedinger aus Augsburg ihre dritte Fahrt. Dabei war sie bei starkem Bodenwind bei der Landung zu Dörnbach bei Petershausen einer kurzen Schleiffahrt ausgesetzt. Hier zeigte sie so viel Ruhe und Geistesgegenwart, daß die Mitfahrenden die Überzeugung gewannen, Frau Direktor Riedinger werde dereinst als selbständige Führerin eines Ballons auftreten.

Eine weitere, äußerst schneidige Fahrt bestand am 12. Juli

Digitized by Google

Frau Dr. Ostertag vom Niederrheinischen Verein. Die Dame ließ sich nicht von der Freifahrt dadurch abschrecken, daß Dr. Bamler einen neuen Versuch mit derselben verband. Er hatte eine Ringkonstruktion, bei welcher man durch einen Griff den Ballonkorb vom Ballon trennen konnte. Man bedenke, daß wohl vielen Frauen dabei der Gedanke kommt, wenn nun dieser Griff vorzeitig in der Luft geschieht? Und die Landung erfolgte kurz vor einem brennenden Moor nach 6½ständiger Fahrt bei Venvay in Holland.

Wenden wir zum Schluß unseren Blick auf die deutschen Frauen jenseits der schwarz-weiß-roten Grenzpfähle, so finden wir hier die gleiche Courage und dieselbe Begeisterung für die Sache wie im deutschen Vaterlande.

Frau Ostertags Abfahrt.

In Österreich geschahen die ersten Damenfahrten unter Viktor Silberer, dem ehemals einzigen Wiener Luftschiffer. Er nahm am 5. Juni 1890 in seinem Ballon «Radetzky» die bekannte Hofschauspielerin Frau v. Schratt mit hoch. Aber es wiederholt sich auch hier der Fall, wie in Deutschland, daß die gesellschaftlich höher stehenden Kreise der Frauenwelt sich dem Luftsport erst hingeben, nachdem Ihre Kaiserliche Hoheiten die Erzherzogin Blanca, die 6jährige Erzherzogin Margaretha mit der Prinzessin Therese von Bayern, im Beisein S. K. H. Erzherzogs Leopold Salvator, am 25. Mai 1901 unter Hinterstoissers Leitung gefahren waren.

Am 19. Juni stiegen mit demselben bewährten Führer die Herzogin von Braganza und am 14. August zum zweiten Male die Erzherzogin Blanca auf.

Es folgten dann am 3. Mai 1902 die Gräfin Hojos, ehemalige Gemahlin des bekannten Malers Hammerling, mit Fräulein Frida v. Schrötter, Tochter des Professors und Hofrats Hermann v. Schrötter, am 4. Juni Frau v. Regenhart, die Gattin eines ungarischen Großindustriellen.

Frau Josefine Hinterstoisser.

Außerdem sind verzeichnet: 4 Freifahrten von Frau Oberleutnant v. Korwin, 2 Freifahrten von Frau Baronin Tykery, je 1 Freifahrt von Frau v. Gutherz, Frau Oberleutnant Tauber und Frau Hauptmann Hinterstoisser geb. Schreiber.

Im Wiener Aëroklub fuhren 1902 die Damen Fräulein Tittelbach, Fräulein Weigang, Fräulein Gerzhofer, Fräulein Goetzl und Fräulein Stengel.

Digitized by Google

In Italien stieg vor kurzem, in dem daselbst neubegründeten Verein, von Rom aus eine Berlinerin auf, Frau de Filippi. Bei aller Mühe, alle die kühnen Vorkämpferinnen moderner Lebensanschauung zu nennen, wird meine Aufzählung immer noch lückenhaft bleiben. Ich bitte daher um Nachsicht alle diejenigen, welche hier nicht genannt sein sollten; ich bitte sie aber auch darum, daß sie heraustreten möchten aus ihrer Verborgenheit, daß sie kundtun möchten, was sie Schönes erlebt und welche herrlichen Eindrücke ihre Luftfahrten bei ihnen hinterlassen haben. Denn entweder war es ein himmlisches Vergnügen, oder — es taugte garnichts. Sollte die Majorität unserer deutschen Frauen sich für das letzte, absprechende Urteil entscheiden müssen, dann freilich will ich gern kapitulieren vor dem harten Imperativ der Gebieterinnen: «Du darfst nicht ballonfahren!» H. W. L. Moedebeck.

A Day's Ballooning Near Rome — 1904

By Miss Grace Fielder S. A. I. C. A. I.

This season in Rome, ballooning has become the fashion; a sport that has had enthusiasts of both sexes in France than elsewhere.

The first lady, I am glad to say, who made an aereal ascent was an Englishwoman in the 18th century.

There is an old engraving of her floating in the ear supported by two gentlemen in powder and ruffles. She looks very charming and picturesque in a Gainsborough hat and feathers, fichu and full skirt.

But it gives one the impression that a puff of wind or a shower of rain would damage all too easily both her charms and her equilibrium!

The lady aeronaut of to day has a much sterner aspect, in a short skirt and coat and a hat swathed in a motoring veil. Her kit contains snow goggles for altitudes and dazzling cloudland; a change of thick nailed boots in case of landing on a mountain top, or having a rough walk of several hours before retourning to civilization; and, last not least, a waterproof hood and a cloak. For the rain that gathers on the globe of a balloon streams down as into a gutter, on the heads of the helpless occupants of the car, soaking them as thoroughly as a shower-bath could do.

Has a rule, Italian ladies are less enterprising than their Anglo-saxon sisters. Of course there are brilliant exceptions and one of these is the first Queen of Italy, Margherita di Savoia, who is most beloved and popular. She has a thorough knowledge of most things worth knowing, and is as keen a sportswoman as a Royal Lady can be, who has her wings clipped by etiquette and publicity.

Last Thursday, 16th of June, she inaugurated the new Aeronautic Society started this season in Rome, under the patronage of the King, to promote scientific research and aereal sport.

On the following Monday, the 20th inst, I had the good fortune to

Digitized by Google

be the first lady of our Club to float in space; an experience I never had before, and very delightful I found it.

One soon gets as fond and proud of a Balloon as one does of a horse or a yacht.

Two of the best military pilots, Lieutenats Cianetti and Arciprete, came with me; smart young fellows, with charming manners and enthusiastic about the work they had in hand.

One of the Officers bent his knee, and I stept from it on to the edge of the car, holding by the ropes and jumped in. The soldiers and workmen who were holding it down, let it rise a few inches to see if it were properly weighted, then caught it again and it came to earth with an alarming bump; the only one, curious to say, that jarred my nerves.

Miss Grace Fielder.

When all was ready, and much photography done, at the word of command we were let go; and soared heavenward, with a gentle, peaceful motion that quieted all one's nervous system.

In spite of many delightful experiences in the Alps, that I have had, it seemed as if one never had tasted freedom before, or knew what space meant.

I waved the end of my veil at my friends below, but in an instant they were indistinguishable.

Rome, seen from above, looked more interesting that I expected, and quite different from the way it presents itself from the top of St Peter's. It looks more like a gigantic edition of the frescoes on the roof of the Sistine Chapel, with palaces an squares instead of figures. The Tiber is most curious, doubling backwards and forwards with extraordinary regularity and frequency, as if it were folded on the ground.

Unfortunately there was no wind, and we hovered over Rome, loosing much precious ballast. Soon I learnt to be as avaricious of it as a miser with his gold. I tried to drag in the bags, but they were terribly heavy, 30 lbs each. My zeal soon cooled under their great weight.

The actual manoeuvring is simpler than I thought; and some day I hope to be a good pilot.

The chief requisite seems a cool head, and plenty of strength.

Digitized by Google

After rising 4500 feet, we dropt to earth, and trailing our guide rope, sped along the beautiful and fragrant Campagna:

«The Champain with its endless fleece
«Of feathery grasses everywhere!
«Silence and passion, joy and peace,
«An everlasting wash of air; —
«Rome's ghost since her decease.»

«Such life here, through such lenght of hours,
«Such miracles performed in play,
«Such primal naked forms of flowers,
«Such letting nature have her way,
«While Heaven looks from its towers.»

as Browning says of it.

And how it smelt of a thousand sweet and pungent things!

The peasants ran wildly after us, and one laughed at the puny pace of men; as one of the Gods of old might have done.

When we trailed over the farms, the chickens became hysterical, the pigs squealed, the sheep fled, and the cattle stampeeded. And all the time our rope made a lovely, silbilant music as it swished over downs and fields, hedges and wooden rails, roads and streams. But this way of travelling on the guide rope (amusing and fasinating as it is) buffetted with sudden puffs of wind, devoured up our sand; and I was longing te mount again.

In a moment we were soaring 6000 feet above the earth, above the clouds, in the most perfect stillness. There we poised like an eagle, and no one spoke. The sweet air, filled one with a sense of buoyancy, life and happiness.

Presently the carrier pigeons begann to coo, as if they too enjoied it. One of the Lieutenants undid the basket, wrote a dispatch, and sealed it in the tube on the tail feathers with virgin wax. I held the gentle creature while he took out its fellow, and together we launched them into the air. Like Longfellow's famous arrow — «it fell I know not where» — but anyhow, in Rome our friend soon learnt how far above earth we were.

All too soon alas: I became conscious that I was not a Goddess after all! But only a poor «human» who wants its luncheon.

«Chi troppo in alto sale cade sovente
«Precipitevolissimevolmente!»

A favorite word of D'Annunzio's, I have been told; of which we experienced the truth; for before wo had time to enjoy our refection and put the things away properly, the upper currant of air had drifted us back to Rome, and we found ourselves hovering over the Campo Verano — the Roman Cemetery — not exactly the place one would select to alight in!

So we took to travelling again on the guide rope at a tremendous rate, and finished up all our ballast.

Digitized by Google

The pilots cried to me to hold tight and suddenly we struck the earth with such violence that the concussion stunned me for a few moments.

Lieutenant Arciprete, wo was hanging over the edge of the Balloon, had a narrow escape of being shot out. Fortunately, he had a good grip of the ropes and finally capsized into the bottom of the car, smashing my precious parasol to bits. It had saved me from many a bad headache in the Alps; and I regretted it much when we landed soon after in the hottest hours of an Italien summer's day.

We threw out the tarpaulin cover as ballast, and Lieut. Cianetti decided to pull the »Corda di strappamento», which rent open a part of the covering of the Balloon; and we found ourselves tilted on the slops of a hillock in a pretty glade.

To see our lovely machine wallowing from side to side, and whistling painfully in its death throes — just like the grat Dragon in Siegfried — made me ready to weep. This sentimental mood was soon succeeded by one of sulkiness and disgust at finding myself, after all my soaring ambitions, stranded 14 miles outside Rome, with the prospect of a hot and endless tramp home over a dusty, blinding road. But our kind pilots soon put me into good humour again.

They had had same anxious; and were glad, I think, to have got their first lady aeronaut safe to earth.

A few peasants gathered round, and held the car while wo climbed out and took photographs. One by one the Bersaglieri Cyclists found us out.

A detachment of 14 of them had started with us to give chase. They came from opposite directions at it was not easy to find us out in the secluded valley where we had dropped.

They had some alarming breack-neck riding, and their conjested faces made me feel quite sorry for them. We gave them some coffee and food, and after a few minutes rest, they were as merry and fit as ever.

Their aid was invaluable in packing up and helping the peasants to carry the car across some fields, a high paling and a steep ditch; finally depositing it on a primitive cart which brought it to Rome about midnight.

When we arrived on the Palombara road, near Capo Bianco, the Bersaglieri Officers suggested I should ride one of their wheels; I accepted the offer gladly, and found that they are wonderful little machines made like a lady's cycle and run easily.

About half way to Rome, we met the cab, one of the Cyclists had sent to meet us from Ponte Nomentano. The pilots and I got into it with much satisfaction; and at about 7 p. m. made a State entry into the Eternal City, escorted on either side by an Officer and six Bersaglieri, looking most picturesque, with their cocks-feathers fluttering in the wind.

Thus ended the most delightful day I had ever spent between the sky, the clouds, — and »Earth's fair bosom.»

Digitized by Google

Aëronautische Meteorologie und Physik der Atmosphäre.

Die Geschwindigkeit von vertikalen Luftbewegungen.

Von **H. Elias.**

Über die Geschwindigkeit der vertikalen Komponente des Windes ist bis jetzt wenig Sicheres bekannt. Hauptsächlich deswegen, weil es bisher an geeigneten Methoden zur Messung derselben fehlte, indem Anemometer, die auf Wind von oben oder unten ansprechen, bei Aufstellung an festen Plätzen durch die horizontale Komponente, die meist die vertikale bei weitem übersteigt, mehr oder weniger beeinflußt werden.[1]) Und doch ist die Kenntnis der Geschwindigkeit der auf- und absteigenden Luft für die Meteorologie, insbesondere für die Theorie der Wolken und Regenbildung von einschneidender Bedeutung. Von allen Methoden, die zu Messungen vorgeschlagen wurden und noch werden, wird immer die Beobachtung im Freiballon bei weitem die beste sein und zwar aus dem einfachen Grunde, weil in diesem die horizontale Komponente vollständig ausgeschaltet wird und nur die vertikale in Erscheinung treten kann.

Bei der internationalen Ballonfahrt vom 3. Juni 1904 wurden nun im Berliner Ballon derartige Messungen ausgeführt. Als Anemometer diente ein von Prof. Wiechert, Göttingen, konstruiertes Vertikal-Anemometer, bestehend aus zwei Flügeln, die sich um eine vertikale Axe leicht drehen konnten und unter 45° gegen die Horizontale geneigt waren, und das an einer Leine hing, die am Äquator des Ballons angebracht war, sodaß die Luftströmungen möglichst wenig durch die Ballonbewegung gestört wurden. Das Instrument war ursprünglich hauptsächlich zur Erleichterung der Ballonführung gebaut worden, um Steigen oder Fallen schnell wahrnehmen zu können, doch wurde es auch bereits bei einigen Fahrten vom Erbauer zur Messung der vertikalen Komponente benutzt. Zur Ergänzung des Instruments und zum Erkennen der wahren Höhenänderung diente bei den vorliegenden Versuchen ein Richardsches Statoskop, welches derartig empfindlich war, daß es bei einer Luftdruckänderung von 1 mm einen Ausschlag von 10 mm gab. Um nun Fehler dieses Instruments, die durch nicht genügend genaue Teilung entstehen können, zu eliminieren, wurde nur gemessen, wenn die Barographenkurve eine geschlossene Kurve war, d. h. wenn der Ballon durch Steigen und Fallen in seine frühere Höhenlage zurückkehrte. Die Zeit, welche dazu gebraucht wurde, ist mit der Stopuhr bestimmt, die Touren des Anemometers sind währenddessen sowohl nach der einen, wie nach der anderen Richtung gezählt, die Differenz ist dann der Weg, den der Ballon vertikal in der Luft zurückgelegt hatte. Da nun die wahre Höhenänderung Null ist, so gibt dieser Weg gleichzeitig den vertikalen Windweg an. Durch Division durch die Zeit erhält man dann die Geschwindigkeit.

[1]) Über die Mängel des Dechevrensschen Apparates hat sich kürzlich Marvin ausgesprochen: Marvin: Note on the Dechevrens Universal Anemometer. Monthly Weath. Rev. 1904, S. 120

Digitized by Google

Die folgende Tabelle gibt die gefundenen Resultate.

3. Juni 1904. — Komponenten der Windgeschwindigkeit.

Zeit	Luftdruck mm	Seehöhe m	Horizontale Komponente m. p. s.	Vertikale Komponente Richtung	Vertikale Komponente m. p. s.	Bemerkungen.
9 43 a.	702	707	6,6	Aufst.	0,091	In gleicher Höhe mit Fr-Cu, die im Entstehen sind.
10 20	718	520	6.7	Aufst.	0,007	In gleicher Höhe mit Fr-Cu. die aufgelöst sind.
10 28	715	532	6.7	Abst.	0,037	
11 47	631	1597	6,8	Abst.	0,073	Zwischen zwei Wolkenschichten, oben Str-Cu, unten Fr-Cu.
12 24 p.	607	1924	3,9	Aufst.	0,180	Fast an der oberen Grenze der Str-Cu.
1 45	524	3122	fast still	Abst.	0,031	Über den Str-Cu.

Vor allem fallen die kleinen Werte der Geschwindigkeiten auf, die 0,2 m. p. s. noch nicht erreichen, doch ist zu berücksichtigen, daß Messungen in den Wolken nicht gemacht wurden, da der Ballon sich immer in den Zwischenräumen befand. Eine Übereinstimmung mit der Wolkenbildung ist aber trotzdem unverkennbar.

Zu Beginn des Aufstiegs fanden wir niedrige Fr-Cu in etwa 500—800 m Höhe, die sich auflösten, bald aber wieder bildeten. In der Höhe der Fr-Cu bestand nun ein aufsteigender Luftstrom von 0,091 m. p. s. Geschwindigkeit, der auf 0,007 m herabsank, als die Auflösung der Fr-Cu begann. Später zeigte sich dann in derselben Höhe ein absteigender Strom von 0,037 m. p. s., der sicher die Auflösung versucht hat. Die Neubildung nachher konnte leider nicht mehr beobachtet werden, da der Ballon dann schon in größerer Höhe schwebte.

Über den Fr-Cu, aus denen sich allmählich große Cu entwickelten, befand sich eine durchbrochene Str-Cu-Schicht in etwa 2000 m Höhe, die sich mit der Zeit hob. Zwischen diesen beiden Wolkenschichten wurde eine absteigende Bewegung von 0,073 m gefunden. Da nun die Cu, deren Köpfe teilweise schon so hoch wie der Ballon waren, aufsteigende Bewegung erkennen ließen, besteht tatsächlich die Ansicht vom Spiel der auf- und absteigenden Luftfäden bei starker Erwärmung unten zu Recht. In den Str-Cu wurde starke aufsteigende Strömung gefunden, die Luft wurde wohl durch Cu zugeführt, die bis in die Str-Cu hineinreichten. Über allen Wolken fand sich dann wieder absteigende Luft, woraus sich auch erklärt, daß die Cu nicht höher steigen wollten, trotzdem eigentlich die Bedingungen dafür nicht ungünstig waren, nämlich verhältnismäßig große Temperaturabnahme und mehr als 50% relative Feuchtigkeit über den Wolken herrschten. Einzelne Cu-Fäden, die in diese absteigende Schicht gelangten, wurden auch bald wieder aufgelöst.

Was nun die Genauigkeit der Messungen anbelangt, so können sie,

Digitized by Google

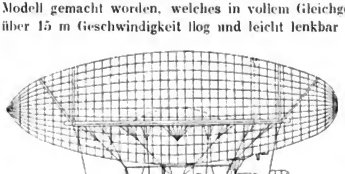
da Fehler in der Bestimmung der wahren Höhenänderung bei der angewandten Methode so gut wie ausgeschlossen sind, nur in einer ungenügend bekannten Konstanten des Anemometers ihren Grund haben. Diese ist wiederholt zu 0,4 m pro Umdrehung bestimmt worden, und es ist sehr wahrscheinlich, daß der Fehler der Messungen 10% übersteigt, was bei der Neuheit der Methode gewiß nicht viel bedeutet. Daß wir durch derartige Beobachtungen, die leicht in das Programm aller wissenschaftlichen Ballonfahrten aufgenommen werden können, unsere Kenntnis von der Kinematik der Atmosphäre bedeutend fördern, darüber kann kein Zweifel herrschen, vor allem nötig sind Messungen in Wolken jeder Art, da über die Geschwindigkeit der vertikalen Bewegung in diesen fast nichts bekannt ist und wir nur durch Hinzuziehung dieser Messungen zu den anderen meteorologischen Beobachtungen Sicheres über ihre Entstehung erfahren können.

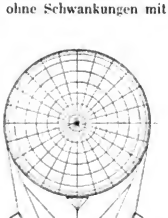
Luftschiffbauten und Luftschiffversuche.

Ein Lenkbarer: „La ville de St. Mandé“, nach dem System H. François und A. Contour, ist für den Wettbewerb in St. Louis angekündigt worden. Die Presse hat schon seit Ausstellung der ersten Pläne vor Jahresfrist, für welche den Konstrukteuren eine silberne Medaille vom Aëroklub zuerkannt worden war, sich wiederholt mit diesem System befaßt, welches Neuerungen bezüglich Fortbewegung, Lenkung, Stabilität, Starrheit des ganzen Baues in Aussicht stellte. Nach der Patentbeschreibung ist das Längenverhältnis des Tragballons 3 : 1 (32 m Länge, 10,8 m Durchmesser). Derselbe hält bei 915 m³ Oberfläche 1850 m³ Wasserstoffgas von 1,12 Kilo Tragkraft, was ihm einen Auftrieb von 2070 Kilo verleiht. Die Hülle ist aus französischer Seide gefertigt, die Gasdichtigkeit durch ein neues Mittel hergestellt. Kautschuk wurde wegen zu geringer Haltbarkeit zunächst zurückgestellt, obwohl neue eigens angestellte Versuche gute Ergebnisse versprachen (bei 330 g Gewicht pro Quadratmeter einen Widerstand von 2800 Kilo). Statt eines Netzes kommt ein Mantel (»chemise«) zur Anwendung, der das ganze Gewicht zu tragen vermag und einen der Bewegungsgeschwindigkeit angemessenen Innendruck zu geben gestattet. Ein sehr starker Ventilator, der pro Stunde 2000 m³ fördern kann und durch eigenen Motor bewegt wird, sichert die Wirkung des Ballonnets. Zwei selbsttätige Ventile regeln den Druck, eines für Luft, das andere für Gas. Letzteres ist am Rückende angebracht, wo sich auf der Oberseite des Ballons noch ein drittes, das Manöverventil, befindet. Die Vorwärtsbewegung geschieht durch rechts und links des lang und spitz geformten Gondelgerüstes angebrachte Doppelschrauben. Von diesen setzt sich jede aus einer kleineren vorderen und einer größeren rückwärtigen, mit 4 m Abstand auf gleicher Welle angebracht, zusammen. Gondelgerüst und Schraubenträger sind aus Stahlröhren hergestellt, Holz nur wo unvermeidlich verwendet und eine möglichst unverrückbare Verbindung zwischen Gondelrahmen und Ballon durch entgegenwirkende Stahldraht-Verspannungen angestrebt. Das Gondelgerüst ist 18 m, die Gondel selbst 4 m lang, 2 m breit. Der Erbauer will durch die Gesamtanordnung die Anwendung regulierender Gewichte entbehrlich machen. Für Richtungsänderungen sind in erster Linie Geschwindigkeitsänderungen der seitlichen Schrauben in Aussicht genommen, aber doch auch ein Steuer vorgesehen. Die Schrauben sollen auf Grund eingehender Versuche in ganz neuer Art gebaut sein, wodurch es gelang, den Motor (Prosper Lambert) auf 50 Pferdekräfte zu reduzieren und damit noch 15 m Geschwindigkeit (54 km pro Stunde) zu erreichen. Von

Digitized by Google

dem Totalgewicht von 2050 Kilo entfallen auf Hülle mit Mantel und Ventilen 540 Kilo, auf Gondel usw. 200 Kilo, auf Motor, Schrauben, Ventilator mit Motor, Zubehör an Reservoir, Röhren usw. 455 Kilo, Benzin und Wasser 240 Kilo, 3 Personen 240 Kilo, Tauwerk usw. 75 Kilo, Ballast 300 Kilo. Die Proben sind mit einem auf 115 m³ verkleinerten Modell gemacht worden, welches in vollem Gleichgewicht und ohne Schwankungen mit über 15 m Geschwindigkeit flog und leicht lenkbar war.





Da für den Wettbewerb in St. Louis der gefährlichste Mitbewerber Santos Dumont wegen zu großen Zeitbedarfs für Wiederherstellung seines zerstörten Ballons wegfällt, so wären die Aussichten Contours sehr gute zu nennen, wenn es gelingt, das Luftschiff rechtzeitig zur Fahrt zu stellen. Dasselbe ist im ganzen kräftiger gedacht, als jenes von Santos Dumont. Da aber auf Gewichtsverlegung wie auch auf Horizontalsteuer verzichtet ist, so dürfte das Fahrzeug sich wohl nur mit einer ganz bestimmt begrenzten relativen Geschwindigkeit bewegen können, ohne aufzubäumen oder zu bocken.

Während nun verschiedene Zeitungen den Ballon bereits verpacken und nach St. Louis abgehen ließen, ergibt sich, daß derselbe nicht ganz in der angegebenen Weise zur Ausführung kam, weil Contour auf seine eigenen Mittel angewiesen blieb. Das wirklich vorhandene und zu den Versuchen und Vorführungen in der Galerie des machines verwendete Luftschiff hat einen Ballon aus einfachem, dreimal mit Leinölfirniß behandeltem Baumwollstoff, hat keinen Mantel, sondern einen Tragsaum von 20 m Länge an jeder Seite, etwa 1,5 m unter dem Äquator, von dem die Tragdrähte ausgehen. Zur Füllung kann nur Leuchtgas genommen werden, das 1275 Kilo Auftrieb gibt. Der Motor ist auf 24 Pferdestärken reduziert, entsprechend den Schrauben usw., so daß bei Equipage von zwei Personen sich noch 1275 Kilo Gewicht errechnen. In der Ausführung gestalteten sich die Gewichte bei entsprechend kräftiger Konstruktion der Treib-Vorrichtungen schon höher, und es ergab sich die Notwendigkeit, den Ballon durch noch mehrmaliges Firnissen für Wasserstoff-Füllung brauchbar zu machen, damit er wenigstens 1000 m³ seines Inhalts an Wasserstoff aufnehmen kann. Die bedingungsgemäße dreimalige Zurücklegung der L-förmigen Schlingenbahn in St. Louis kann ja leicht ein drei- bis vierwöchentliches Gefüllthalten des Ballons erforderlich machen. Contour hat inzwischen einen Brief an die Redaktion des »Aëronaute« geschrieben, in dem er sich von seinem Gefährten H. François lossagt, welcher schon seit einem Jahr nicht mehr berechtigt sei, auf seinen Namen irgend welche Mitteilungen zu machen oder Verpflichtungen einzugehen. Der gleichen Redaktion ging ein Schreiben von Louis Godard zu, welchem von Anfang an die Ausführung des Fahrzeugs in seiner rühmlichst bekannten Anstalt übertragen war, und der auch 1903 die Pläne gefertigt hatte. Godard lehnt seinerseits jede Verantwortung für unbefriedigende Ergebnisse ab, denn er habe im November 1903 den Auftrag zur Verwendung eines schon vor 2 Jahren gebauten, gefirnißten, aber nie mit Gas gefüllten Ballons erhalten, nachdem die Erfinder schon verschiedene ungünstige Änderungen ihres Apparates vorgenommen hatten. Contour habe ferner die Aufhängung durch einen befreundeten

Digitized by Google

Ingenieur, ohne den nötigen Projektionsplan für sorgsame Zugausgleichung, machen lassen. Godard habe sich zu unentgeltlicher Leitung und Fertigstellung erboten, doch ohne Erfolg. Er habe dem Führer Contours empfohlen, nach den vielen Manipulationen, die der alte Ballonstoff bis Mitte Juli schon durchgemacht hatte, ihn nochmals zu überfirnissen, zum mindesten an den Nähten, habe jedoch keine Beachtung gefunden usw.

Das Vertrauen auf den Erfolg, den man ja jeder Bestrebung auf dem Gebiet der Luftschiffahrt recht herzlich wünscht, erleidet unter den hier gegebenen Umständen vorerst eine gelinde Erschütterung, wobei man mit Bedauern konstatieren muß, daß auch hier, wie bekanntlich bei anderen einschlägigen Versuchen, der Mangel an kapitalistischer Unterstützung es verhindern wird, sich ein begründetes Urteil über den wirklichen Wert des geplanten Werkes bilden zu können. K. N.

Der lenkbare Stahlballon vom Stubenring.

In aller Stille hat sich in Wien ein „Komitee zur Erbauung eines lenkbaren Luftschiffes" konstituiert und mit behördlicher Bewilligung als Baustelle den freien, dem Stadterweiterungsfond gehörigen Platz am Wienflusse (Baublock G des k. u. k. Reichs-Kriegsministeriums) gewählt.

Die Vorarbeiten haben schon Ende Juli d. J. begonnen und erhebt sich zur Zeit auf dem Bauplatze ein langes, über 20 m hohes und ebenso breites Holzgerüst mit einer Anzahl Holzschablonen, welche die Form des Ballonkörpers teilweise erkennen lassen. Auch ein Teil einer Weißblechhülle ist bereits sichtbar. Doch ist dies nur ein Vorversuch, um die Arbeitsmethode zu studieren, daher noch keineswegs die definitive Ballonhülle.

Der Bau eines „Lenkbaren" aus Stahl von 6820 m³ Rauminhalt, inmitten von Wien, hat begreiflicherweise nicht allein bei den „Anrainern", sondern auch in Fachkreisen lebhafte Bedenken hervorgerufen. Wenn es auch feststeht, daß die Vornahme derartiger Versuche zwischen und über dem Häusermeer nicht allein für den Konstrukteur, sondern auch für die Nachbarschaft unter Umständen gefahrvoll werden kann, da durch irgend welches Versehen oder boshafte Beschädigung der Metallhülle leicht ein Leck entstehen und durch das sich dann bildende Knallgasgemenge bei dessen Entzündung eine verheerende Explossion stattfinden könnte, so geht es vom fachtechnischen Standpunkt doch nicht an, über das Projekt a priori den Stab zu brechen, noch ehe man dasselbe überhaupt kennen gelernt hat. Werden alle Bedingungen unter strengster Kontrolle erfüllt, dann kann man füglich von einer unmittelbaren Gefahr nicht leicht reden. Immerhin aber bleibt eine große Verantwortlichkeit nicht allein für diejenigen, welche die Konzession für den Bau eines solchen Luftballons an dieser Stelle erteilt haben, sondern auch für das Komitee, welches den Bau zu leiten und zu überwachen hat.

Infolge der vielen sich widersprechenden Nachrichten in den Tagesblättern begab ich mich direkt auf den Bauplatz, um positive Daten zu erfahren. Der Ingenieur, der den ganzen Bau leitet und gewiegter Techniker ist, hatte die Liebenswürdigkeit, mir alle Fragen erschöpfend zu beantworten und mir wertvolle Daten zu geben.

Die Form. Der Ballon hat eine von den bisherigen erheblich abweichende, scheinbar günstige Form von nahezu plankonvexem Querschnitt und tropfenförmigem Grundriß. Oben ist er flach und stellt also einen Körper dar, der am leichtesten mit der Halbscheit eines Spindelballons bezeichnet werden kann. Die Spitzen — weil sie nicht tragen — fehlen und sind die Ballonenden ovigal abgerundet. Die Länge beträgt 50 m, die größte Breite 20 m, größte Höhe 10 m. Das Volumen hat 6820 m³.

Der Ballon ist durch 2 Querwände oder Schoten in 3 Teile (Kammern) geteilt. Unterhalb des Auftriebmittel- resp. Schwerpunktes ist eine mit dem Ballon starr verbundene 2etagige Gondel angebracht, welche folgenden Zwecken dienen soll: obere Etage zerfällt in 2 Teile, den Personenraum und den Raum für den Führer des Luftschiffes. Von dem letzteren Raum aus findet die Handhabung der beiden Propulsions-

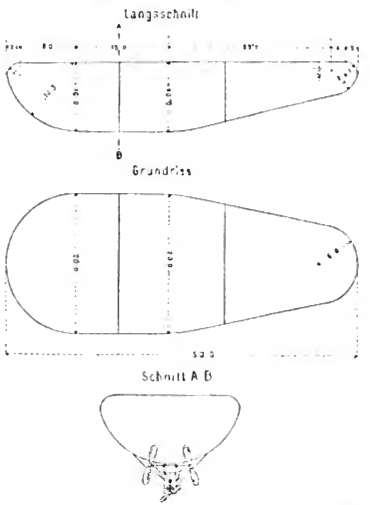
Digitized by Google

schrauben, sowie der Steuerschraube statt. Die letztere — durch ein Universalgelenk unter einem Winkel von 45° nach allen Richtungen drehbar — macht nicht allein die Verwendung eines Steuers vollkommen entbehrlich, sondern dient gleichzeitig als Hub- und Landungsschraube.

Untere Etage: Maschinen- und Vorratsraum.

Als Variante der obengenannten Steuerschraube wird folgende Steuerung versucht werden: In der Richtung der Längenachse, am tiefsten Punkt der Ballonhülle, in der Hälfte der 3. (rückwärtigen) Kammer, ist eine kleinere Schraube senkrecht zur Längsachse des Ballons angebracht, welche das Luftschiff in der Horizontalebene drehen soll.

Zur Landung ohne Gasverlust arbeiten in diesem Falle 2 Schrauben, eine abwärts wirkende und eine der zu beiden Seiten der Gondel angebrachten, letztere zur Aufhebung der Reaktionsdrehung. Die Gondel ist mittels Zahnstange und Zahnrädern um 60 cm nach vorn resp. rückwärts verschiebbar montiert, wodurch der Schwerpunkt verschoben und somit auch die Lage des Luftschiffes in der Vertikalebene verändert werden kann.



Die Hülle. Nach vielen Vorprüfungen entschied man sich für Bessemerstahlblech, welches auf elektrolytischem Wege — neues Verfahren vom Privat-Dozenten für Elektrochemie der Wr. technischen Hochschule Dr. H. Pavek — verzinkt ist. Durch Falzen und Löten werden die Platten luftdicht aneinandergefügt. Die 1. (vordere) Kammer des Ballons ist aus 0,32 mm, die 2. (mittlere) aus 0,40 mm, die 3. (rückwärtige) aus 0,25 mm starkem Stahlblech hergestellt. Die beiden Scheidewände sind gleichfalls aus 0,25 mm starkem Stahlblech.

Jede dieser 3 Ballonkammern hat im Scheitelpunkt ein automatisches Sicherheitsventil und an dem tiefsten Punkte hermetisch verschließbare Mannlöcher. Oben wie unten sind eine Anzahl Luft- resp. Gashähne angebracht. 3 Manometer ermöglichen die Kontrolle des Gesamtdruckes, sowie den jeder einzelnen Kammer. Dieser Druck wird auf ein Maximum von 0,1 Atmosphäre geprüft.

Um die Last der Gondel, welche unter der 2. Kammer hängt, möglichst auf den ganzen Körper des Aërostats zu verteilen, laufen über den Körper eine Anzahl von Stahldrähten, welche durch Zugstangen aufgefangen, an beiden Seiten der Gondel befestigt werden.

Füllung: Diese ist in ähnlicher Weise gedacht, wie sie bei dem Aluminiumballon unseres Landsmannes J. Schwarz in Berlin durchgeführt wurde. In jede Kammer wird durch das Mannloch eine luftdichte Stoffhülle eingeführt. Durch Oeffnen der Lufthähne der Kammern und Einleitung von Preßluft in die Stoffhülle dehnt sich dieselbe

Digitized by Google

aus, verdrängt allmählich die Luft aus der Kammer, bis sie sich fest an deren Wände angelegt hat und so den Raum vollkommen ausfüllt. Es liegt gar nichts daran, wenn sich hie und da kleine Falten bilden. Durch die Preßluft schmiegt sich der dünne Stoff der Hülle überall an die Wände innig an. Sind nun alle 3 Kammern derart unter Luftdruck gesetzt, beginnt erst die eigentliche Füllung mit Wasserstoff, indem vorerst alle Lufthähne geschlossen, resp. die Gashähne geöffnet werden. In demselben Maße als nun Wasserstoff in die Kammern einströmt, muß die Preßluft aus den Stoffhüllen bei den Mannlöchern entweichen, wobei diese sich immer tiefer senken und successive — bei stetiger Abdichtung bei den Mannlöchern — herausgezogen werden, worauf die Füllung vollendet ist. Man nimmt an, daß auf diese Art eine Vermengung mit der atmosphärischen Luft ganz ausgeschlossen ist und das Gas wochenlang unter gleicher Spannung wird erhalten werden können.

Motor. Als Motor ist ein 90 HP-Benzinmotor (nach dem neuesten System Körting) mit einem Gesamtgewicht von aproxim. 400 kg und einem Benzinvorrat für 10 Stunden projektiert.

Die Versuche mit der Bewegungsfähigkeit des Luftschiffes werden vorgenommen, indem das ausgewogene Luftschiff mittels einer Doppelrolle an einem gespannten Drahtseil befestigt wird. Wenn diese Versuche ein befriedigendes Resultat in jeder Hinsicht ergeben, wird erst eine Freifahrt versucht werden. Dann wird ein möglichst windstiller Tag und eine Fahrt über den Wienfluß, den Donaukanal und die Danau, an deren Ufer eine neue Ballonremise erbaut werden soll, in Aussicht genommen. Eine Fahrt über das Hänsermeer von Wien war daher nie beabsichtigt.

Die beiläufigen Kosten:

Eine Remise (52 m lang, 22 m breit und hoch, gedeckt)	10 400 K.
Schablonen und Gerüst für die Spängler	8 000 „
Bessemerstahlblech verzinkt	12 000 „
Arbeit und Material zum Löten	7 500 „
Gondel und ihre Armierung	2 500 „
90 HP-Motor, komplett	24 000 „
Requisiten	1 000 „
Stoffhüllen zur Füllung	2 000 „
Wasserstoff zur Füllung	10 000 „
Unvorhergesehenes	600 „
Total	78 000 K.

Wien, 16. September 1904.

Hugo Nickel.

Anmerkung der Red. Diesem Plan gegenüber drängen sich einige Fragen auf: Sobald der innere und äußere Druck nicht ganz gleich sind, wird die obere ebene Fläche auf Ein- oder Auswölbung in Anspruch genommen. Wird mit bedeutendem Überdruck gerechnet, so wird der Auftrieb geringer. Ein Schweben ohne Gas- und Gewichts-Regulierung wird sich kaum erreichen lassen. Wenn die zwei Scheidewände ebene Flächen sind, wird der Druck in allen 3 Kammern genau gleich sein müssen, weil sie sich sonst wölben und von der Haupthülle loslösen. Wenn der Druck aber ganz gleich ist, sind die Scheidewände überflüssig. Auch die verschiedene Stärke der Hülle an den 3 Kammern läßt sich dann kaum begründen. Das Heben und Senken durch die Schraubenwirkung wird sich wegen der besprochenen Druckverhältnisse, wenn überhaupt durchführbar, in sehr engen Grenzen halten müssen.

Flugtechnik und Aëronautische Maschinen.

Eine neue Art der Ausnutzung von ungleichen Luftströmungen in verschiedenen Höhen der Atmosphäre als Kraftquelle für Luftschiffe.

Von Ingenieur A. Kersten.

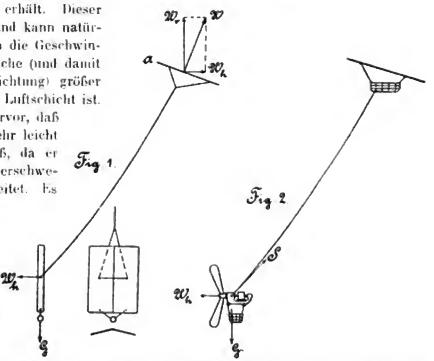
Das längere Freischweben einer Flugvorrichtung ist ohne Benutzung eines Ballons bisher nicht erreicht worden. In folgendem soll daher ein entsprechender Vorschlag

Digitized by Google

gemacht werden, welcher verhältnismäßig leicht auf seine praktische Brauchbarkeit geprüft werden kann. Nach Berichten von Ballonfahrern sowie von meteorologischen Instituten ist Geschwindigkeit und Richtung des Windes in verschiedenen Höhen der Atmosphäre eine verschiedene.[1]) Hierauf gründet sich die zu verwendende Flugvorrichtung.

Sie besteht in ihrer einfachsten Gestalt aus zwei Teilen (Flächen), die miteinander durch ein Drahtseil verbunden sind. Der obere in einer höheren Luftschicht sich bewegende Teil hat die Form eines Drachens; der in der unteren 200 bis 500 m tiefer liegenden Region sich bewegende Teil stellt eine glatte Fläche dar, an welcher das Seil des Drachens schräg nach oben zieht.

Die Windgeschwindigkeit betrage beispielsweise in der oberen Luftschicht 11, in der unteren 6 m pro Sekunde, wobei der Einfachheit wegen die Windrichtung in beiden Höhen als gleich angenommen werden soll. Nachdem der obere Teil der Vorrichtung in gewöhnlicher Weise als Drachen emporgestiegen ist, würde man zweckmäßig die untere Fläche in der Windrichtung (etwa durch Nachlaufen) bewegen, bis diese Fläche von der zur Windrichtung entgegengesetzten Seite Druck erhält. Dieser Druck oder Luftwiderstand kann natürlich erst auftreten, wenn die Geschwindigkeit der unteren Fläche (und damit auch der ganzen Vorrichtung) größer als diejenige der unteren Luftschicht ist. Hieraus geht übrigens hervor, daß der benutzte Drachen sehr leicht und hubkräftig sein muß, da er im allgemeinen unter erschwerenden Umständen arbeitet. Es wird sich nun Gleichgewichtszustand in horizontaler Richtung (nach dem Loslassen der ganzen Vorrichtung) einstellen, wenn die Horizontalkomponente des auf die obere Fläche wirkenden Winddruckes gleich dem auf die untere Fläche wirkenden Luftwiderstand geworden ist. Die absolute Geschwindigkeit, mit welcher sich die ganze Vorrichtung während dieses Gleichgewichtszustandes in horizontaler Richtung bewegt, liegt innerhalb der größeren und kleineren Windgeschwindigkeit (in dem angenommenen Falle zwischen 6 und 11 m) und hängt im übrigen noch von dem Größenverhältnis der beiden Flächen zu einander, sowie von ihrer Neigung ab. Damit für den Drachen noch eine genügende relative Windgeschwindigkeit übrig bleibt, erscheint es vorteilhaft, die untere Fläche in vertikaler Lage zu benutzen und zu erhalten. Dies kann dadurch sehr einfach erreicht werden, daß man die Fläche um ihre horizontale Schwerpunktsachse (Druckmittelpunktsachse) drehbar mit dem Zugseil verbindet und sie am unteren Ende etwas beschwert. Seitliche Schwankungen werden am besten durch Einknicken der Fläche nach Fig. 1 verhindert. Die beiden Flächen seien nur beispielsweise so ausgeführt, daß bei einer absoluten Geschwindigkeit der Vorrichtung von 7 m pro Sekunde Gleichgewicht in horizontaler Richtung besteht. Dann ist die relative Geschwindigkeit der unteren Luftschicht = 1 m, ihre Richtung entgegengesetzt zur absoluten (also auch zur Bewegungsrichtung der ganzen



[1]) Die Windgeschwindigkeit nimmt nach oben hin fast regelmäßig zu, namentlich in den unteren Teilen der Atmosphäre.

Digitized by Google

Vorrichtung); ferner ist die relative Windgeschwindigkeit gegenüber der oberen Fläche = 11 — 7 = 4 m. Bei leichter Bauart der ganzen Vorrichtung dürften diese Geschwindigkeiten genügen, um beide Teile derselben auch in vertikaler Richtung in Gleichgewicht zu halten. Um dieses Gleichgewicht herbeizuführen, müßte die Vertikalkomponente des auf die obere Fläche ausgeübten Winddruckes gleich dem Eigengewicht der ganzen Vorrichtung sein. Ergibt sie sich größer, so würde die Vorrichtung sich höher in die Luft erheben, bis sie auf Luftschichten stößt, welche infolge geringerer Geschwindigkeitsdifferenz ein weiteres Steigen nicht zulassen. Richtungsunterschiede der Luftströmungen würden für das Freischweben der Vorrichtung ebenfalls günstig sein, da durch dieselben die relativen Geschwindigkeiten erhöht werden.

In manchen Fällen (z. B. an windschwachen Tagen) dürfte eine Unterstützung für das Freischweben der Vorrichtung erwünscht sein. Dieselbe würde am einfachsten dadurch erzielt werden, daß man die untere Fläche durch eine Propellerschraube (Fig. 2) ersetzt, die, solange sie festgestellt wird, genau so wirkt, wie die untere Fläche. Läßt man die Schraube unter Benutzung eines Motors langsam gegen den Wind arbeiten, so wird hierdurch ein vermehrter Zug im Seil und damit ein stärkerer Winddruck auf die Drachenfläche erzeugt. Dreht man die Schraube schneller, so würde eine Bewegung der ganzen Vorrichtung *gegen* den Wind zu erzielen sein, wobei gegenüber dem gewöhnlichen Drachenflieger, dessen Propeller in der Nähe der Drachenfläche angebracht ist, eine Verminderung der Flugarbeit sich ergibt. Durch geeignete Schrägstellung der Propellerachse würde sich schließlich jede beliebige Fahrrichtung ermöglichen lassen. Zu motorischem Antrieb überzugehen, würde sich immerhin erst dann empfehlen, sobald die zu Anfang besprochene einfache Vorrichtung genügend ausprobiert ist.

Kleinere Mitteilungen.

Ein Landsmann von Santos Dumont, der Brasilianer Alvarez, hat eine Flugmaschine in London gebaut, welche auf die Besucher in der Ballonhalle des Herrn Spencer zu Highbury grove durch Feinheit der Arbeit und Vorzüglichkeit der Ausführung sehr bestechend wirkte. Es handelt sich um einen vogelförmigen Drachen, dessen beide Flügel eine graziöse Kurve bilden und dessen Körper sich nach rückwärts zuspitzt. Die beiden Flügelflächen messen 12,2 m von End zu End, sind an ausragenden Armen befestigt, die mit einem Bambusrahmenwerk fest verbunden sind. Unter diesem ist der Sitz für den Lenker des Mechanismus, der aus einem Minerva-Motor von 2 Pferdekräften besteht und zwei Schrauben treibt, jede von 1,5 m Durchmesser, welche an Auslegern nach vorn angebracht sind. Zwei Horizontalruder am Rückende gestatten, die Auf- und Abwärtsbewegung zu regeln, und ein größeres Steuer ist für die Seitenlenkung vorgesehen. Versuche brachten den Motor auf 240 Umdrehungen p. min. Modelle ähnlichen Baues, doch ohne Motor, haben in Brasilien guten Flug gegeben. Das Luftschiff hat nach neueren Nachrichten die ersten Prüfungen durchgemacht und im wesentlichen gut überstanden. Es wurde bei den Versuchen ein mit Leuchtgas gefüllter Luftballon benutzt, um die Maschine zunächst einmal bis zu einer Höhe von 1000 Metern zu heben, worauf sie sich selbständig von dem Ballon löste. Ein Mensch befand sich nicht auf dem Fahrzeug, vielmehr war es mit einem Gewicht belastet, das dem einer Person entsprach. Nachdem sich das Aëroplan von dem Ballon getrennt hatte, machte es mehrmals Miene, geradewegs zu Boden zu stürzen. Dann aber schlug es mit erstaunlicher Stetigkeit eine horizontale Richtung ein, und man konnte die schnellen Umdrehungen der Luftschrauben deutlich beobachten. Mit großer Geschwindigkeit glitt nun die Flugmaschine etwa 1½ Kilometer weit durch die Luft und landete gänzlich unbeschädigt auf einer offenen Wiese. («Daily Mail», «Standard»). K. N.

Digitized by Google

Zur Explosion des Ballons «Le Touriste» am 12. Mai teilt der «Temps» mit, daß die Untersuchung gegen den Führer des Ballons niedergeschlagen wurde auf Grund der Gutachten des Obersten Renard und des Herrn Girard, Chef des städtischen Laboratoriums, wonach den durch den heftigen Wind nach der rue Edouard Robert getriebenen Ballonführer ein Verschulden nicht treffe. K. N.

Der Fesselballon «Parseval Siegsfeld», der schon in verschiedenen Staaten und vor nicht langer Zeit auch in der Schweiz und Italien angenommen wurde, ist nun auch im französischen Luftschiffer-Park zu Chalais-Meudon dem Studium unterzogen worden. Surcouf hat denselben hergestellt und die von Oberst Renard angegebene Aufhängung des Korbes, welche diesem eine noch ruhigere Lage geben soll (Trapez und Verbindung zum Kabel), angewendet. («Monde Illustr.») K. N.

Ausstellungs-Allerlei. Ein Baumwollenballon, der seit dreißig Jahren fertig gepackt ist, wurde von dem Staat Georgia auf der Weltausstellung in St. Louis ausgestellt und war für Interessenten deshalb von besonderem Wert, weil dieser Baumwollenballon, über dessen Alter unanfechtbare Dokumente vorliegen, den Beweis dafür liefert, daß Baumwolle, wenn sie richtig verpackt ist, selbst innerhalb eines Menschenalters nicht zur Selbstentzündung kommt.

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

Vor Eintritt in die Tagesordnung der 240. Vereinsversammlung vom 24. Oktober gedachte der Vorsitzende in warmen Worten der in Südwestafrika im Kampfe gefallenen Mitglieder des Vereins, Oberleutnants von Lekow und Graf Arnim. Die Versammlung ehrte ihr Andenken durch Erheben von den Sitzen. Nach Verlesen und Genehmigung des Protokolls letzter Sitzung teilte Hauptmann v. Kehler die Namen von 15 Herren mit, die sich aufs neue als Mitglieder angemeldet haben. Sie wurden im Laufe der Sitzung in den satzungsgemäßen Formen einstimmig aufgenommen. Den Vortrag des Abends hielt Oberleutnant Hildebrandt unter Vorführung zahlreicher Lichtbilder «über Ballonphotographie»: Der Versuch, vom Ballon aus photographische Aufnahmen zu machen, ist fast so alt, als die Photographie selbst. Durch sie im Kriege feindliche Truppenbewegungen zu erforschen, dieser Gedanke war allzu lockend. Seine Ausführung begegnete anfänglich aber dadurch bedeutenden Schwierigkeiten, daß, weil der Ballon nicht stillsteht, die in den Anfängen der Photographie notwendige lange Expositionsdauer der Platten das Mißraten der Bilder wahrscheinlicher machte, als das Geraten. Trotz dieser Schwierigkeiten gelangen dem französischen Photographen Nadar in der Schlacht von Solferino (24. Juni 1859) einige gute Aufnahmen vom Fesselballon aus. Dieser Erfolg regte in dem wenige Jahre später ausbrechenden amerikanischen Sezessionskriege den Amerikaner Lowe an, die Ballonphotographie systematisch zum Zweck militärischer Rekognitionen zu benutzen. Er verfuhr dabei so, daß er von dem Gelände, auf dem die feindlichen Heere operierten und ein Treffen zu erwarten stand, Ballonaufnahmen machte, die Bilder in numerierte Quadrate einteilte, ein Exemplar dem Führer der Northeners Mac Clellan übergab, ein zweites bei einem neuen Aufstieg mitnahm und nun aus dem Ballon telegraphische Nachrichten gab, welche Vorgänge er und in welchen Quadraten beobachtete. Der Erfolg war ein ganz befriedigender. Nichtsdestoweniger blieb die Ballonphotographie solange unentwickelt, als nicht die Empfindlichkeit der photographischen Platten eine erhebliche Steigerung erfahren hatte und hieran anschließend die Momentphotographie erfunden war. Heute sind Ballonaufnahmen zwar zu einem Teil Gegen-

Digitized by Google

stand des Sports und der Amateurphotographie geworden, darüber hinaus aber dienen sie auch sehr ernsten Absichten und dürfen als wertvolles Hilfsmittel für verschiedene Zwecke gelten. Es ist, um ihren Wert an einigen Beispielen zu zeigen, nur an die ausgezeichneten Ballonaufnahmen Spelterinis, teils von den von ihm überflogenen Alpen, teils von der Umgebung von Kairo und den Pyramiden von Gizeh zu erinnern, ebenso an zahlreiche vorzügliche in der italienischen Armee gefertigte Aufnahmen. Der Vortragende hat 60 Ballonfahrten ausschließlich zu photographischen Zwecken unternommen und ist dabei zu den gleichen Erfahrungen gelangt, wie neuerdings Professor Dr. Miethe, der die Ballonphotographie zum Gegenstand eingehenden Studiums gemacht und darin Bedeutendes geleistet hat. Danach ist dieser Zweig der Photographie eine besondere Kunst, die viel Übung und Geschick erfordert. Abweichend von der Photographie, die auf festem Boden, bei zuverlässig unverrücktem Stand der Camera vorgenommen wird, ist der Ballonphotograph auf den sehr unstabilen Apparat angewiesen. Und selbstverständlich müssen die empfindlichsten, die kürzesten Aufnahmen gestattenden Platten angewandt werden, die gleichzeitig auch die Helligkeitswerte der Farben richtig wiedergeben, um trotz der unvermeidlichen Bewegung des Ballons, die beim Fesselballon keineswegs geringer, vielmehr heftiger und unregelmäßiger als beim Freiballon ist, scharfe Bilder zu erhalten. In diesem Punkte sind nun allerdings durch die außerordentliche Verkürzung der notwendigen Belichtung ziemlich alle Schwierigkeiten als besiegt zu erachten. Es handelt sich nämlich z. B. beim Fesselballon darum, den möglicherweise bildverzerrenden Wirkungen von 4 Bewegungen zu begegnen. Diese Bewegungen sind: 1. die horizontale Vor- und Rückwärtsbewegung, 2. die Ortsveränderung in der Vertikalen, 3. die Rechts- und Links-Pendelungen, 4. die Drehbewegung des Ballons. Die fortschreitende Bewegung eines Ballons von 10 m in der Sekunde gibt bei der Kürze der Belichtung erst eine Verschiebung des Bildpunktes von $^1/_{1000}$ mm, eine Unschärfe, die ohne jeden Belang ist. Bei den Drehbewegungen wird nur dann ein scharfes Bild erreicht, wenn die Aufnahme in dem Momente der Umkehr der oszillierenden Bewegungen gemacht wird. Der Verein hat einen vorzüglichen Apparat von der Firma C. P. Goerz in Friedenau geschenkt erhalten, der, einschließlich 6 Kassetten, nur 6 kg wiegt. Wechselkassetten mitzunehmen, ist nicht empfehlenswert; am besten sind gewöhnliche Doppelkassetten. Wichtig ist die Wahl der geeignetsten Platten, wobei zu berücksichtigen ist, daß das Gelände, auf dessen Aufnahme es zumeist doch abgesehen ist, in grünen, roten und braunen Tönen vornehmlich erscheint. Man wird daher Platten, die für gelb und rot besonders empfindlich hergestellt sind, wie die Perxanto-Platten, gegen andere bevorzugen müssen. Es empfiehlt sich, mit voller Öffnung unter Nichtbenutzung von Blenden mit großen Verschließgeschwindigkeiten zu arbeiten. Bei Wolkenaufnahmen ist die Gelbscheibe anzuwenden. Als Verschluß ist der bewährte Schlitzverschluß am empfehlenswertesten. — Bei der Wahl des Objektivs kommt es wesentlich auf die Absichten an, die man mit der Ballonphotographie verfolgt. Andere Ansprüche erhebt die für militärische Zwecke gefertigte Photographie, als die Amateurphotographie. Im allgemeinen ist eine Brennweite nicht unter 20 cm zu empfehlen, allenfalls bis 30 cm, andernfalls wird der Apparat zu lang. Das Goerzsche Doppelanastigmat-Objektiv entspricht allen Anforderungen. Teleapparate haben sich im Ballon noch nicht bewährt. Die Objektive derselben besitzen nicht genügende Lichtstärke, und dem Ballonphotographen kommt es auf die Lichtstärke am meisten an, in der Schärfe kann er eher etwas heruntergehen. Das Objektiv ist der Bildsicherung halber mit Sonnenblende auszurüsten, und selbstverständlich muß es aufs sorgfältigste gegen Sand geschützt werden. Es sind Fälle bekannt, wo ein auf dem Ballon mitgeführter Kodak durch Versandung unbrauchbar wurde. Ein von der Ballonbewegung unzertrennlicher Übelstand ist sehr zu beachten: Das Objektiv beschlägt sehr leicht beim Übergang aus kälterer in wärmere feuchte Luft. Die Entwickelung der im Ballon gemachten photographischen Aufnahmen erfordert von Fall zu Fall eine gewisse Überlegung je nach den Luftzuständen und dem Wetter, bei dem man photographiert hat. Unter Umständen hat der blaue Dunst einen

Digitized by Google

überwiegenden Einfluß auf die Bildentstehung auf der Platte; diesem Einfluß ist bei der Entwickelung entgegenzuwirken. Bei Anwendung eines starken Entwicklers, etwa einer Lösung von Rodinal von 1 : 5 (statt 1 : 20) kommt das Bild schärfer und schneller heraus, die Überwindung des blauen Dunstes in der Atmosphäre ist vollständiger, als bei langsamer Entwickelung unter Anwendung einer schwachen Lösung. In Gegenden mit sehr reiner Luft mag dies anders sein; ob Spelterini seine Alpenbilder so entwickelt, ist fraglich. — Der Vortragende zeigte hierauf eine große Anzahl von ihm aus Höhen von 200—900 m aufgenommener Photographien, die viel Beifall fanden. Es waren darunter Stadt- und Landschaftsbilder. Aufnahmen sommerlich grünender und winterlich beschneiter Gegenden. Unter den Stadtbildern erregten die von Berlin besonderes Interesse. Ganz eigenartig wirken die Aufnahmen der verkehrsreichen Wasserflächen, Flüsse und Seen. Jedenfalls bewiesen diese Lichtbilder, daß ihr Urheber einen hohen Grad von Geschick in ihrer Herstellung besitzt und daß es ihm an künstlerischem Feingefühl in der Auswahl seiner Objekte nicht gebricht. — Es folgte seitens des Vorsitzenden des Fahrtenausschusses, Hauptmanns v. Kehler, ein kurzer, allgemeiner Bericht über 7 seit letzter Sitzung unternommene Freifahrten, woran sich folgende Spezialberichte der Ballonführer bezw. Teilnehmer an den einzelnen Fahrten schlossen: Baron Hewald stieg in Begleitung des Herrn Leutnant Bolte am 28. September unter Mitnahme von 22 Sack Ballast von der Charlottenburger Gasanstalt auf. Über Heiligensee war der Ballon in einer Höhe von 800 m und drang dann bei 1000 m in eine dicke Wolkenschicht ein, welche die Erde vollständig verdeckte und um 10 Uhr 25 Min. zum Herabsteigen bis 500 m nötigte. Später wurde bei klarem Himmel noch 2200 m Höhe erreicht. Die Landung erfolgte um 12 Uhr 25 Min. bei Wittstock. — Oberleutnant de la Roi führte am 1. Oktober von der Charlottenburger Gasanstalt aus den Ballon «Süring». Seine Begleitung waren Herr Oberleutnant v. Laffert und Gemahlin. Der Ballon nahm merkwürdigerweise ganz denselben Weg wie das letzte Mal, wo sein Führer in Damenbegleitung fuhr, landete auch bei Anklam, ziemlich an der gleichen Stelle wie damals. Ob das Wort «nomen et omen» hier Geltung hat und «Anklam» auf Damen anziehend wirkt, steht dahin! – Dr. Bröckelmann stieg am 5. Oktober bei sehr nebeligem Wetter in Begleitung von Herrn Müller auf, blieb zunächst aber unterhalb der Wolkendecke, kreuzte Buckow und die Oder und beschloß dann, über die Wolken zu gehen. Das gelang bei der sehr dichten Wolkendecke indessen nicht, worauf nach längerer Schleppfahrt die Landung erfolgte. Die Fahrt dauerte im ganzen 2½ Stunden. — Oberleutnant Seyd hatte in Gesellschaft von Herrn v. Ising und Leutnant Trautmann am 12. Oktober, einen recht windigen Tag zur Auffahrt von der Charlottenburger Gasanstalt erwählt. Er stieg bis 2050 m, fand die Windgeschwindigkeit aber geringer als unten und landete nach sehr schneller Fahrt an der Mecklenburger Grenze. Leutnant Frhr. v. Hadeln stieg in Begleitung von Herrn Wundsch, Leutnant v. Nennmann und Leutnant v. Gromadzinski am 15. Oktober, mit 14 Sack Ballast an Bord, von Charlottenburg auf, ging alsbald bis zu 1000 m Höhe, fuhr bei Märkisch Friedland vorüber, sah sich aber, nach längerer Fahrt in 800 m Höhe, bedenklicher Annäherung an das Meer wegen, schneller als erwünscht zum Abstieg genötigt. Er landete nur 300 m von der Küste entfernt bei Dierhagen. — Hauptmann v. Kehler fuhr mit Oberleutnant Wolff und Leutnant d. R. Pringsheim in dem mit Wasserstoffgas gefüllten 600 cbm-Ballon bei bösem Wetter am 8. Oktober von der Luftschifferkaserne ab. Eine starke Regenböe drückte den Ballon nach 20 Minuten auf die Erde und zwar auf die Rieselfelder hinunter, wobei fast aller Ballastsand geopfert werden mußte. Dann faßte der Ballon glücklich eine Lücke in den Wolken und machte noch eine schöne 4stündige Fahrt, die mit einer sehr glatten Landung bei Meseritz endigte. — Aus den vom Vorsitzenden Geheimrat Busley gemachten geschäftlichen Mitteilungen ist der Erwähnung wert, daß aus Bitterfeld eine Wasserstoffofferte vorliegt, die es ermöglichen wird, von dort aus mit dem kleinen 600-cbm Ballon mit Wasserstoff Normalfahrten auszuführen. Eine Zusammenkunft der Verbandsvereine soll am 4. Dezember im „Hotel Haufle“ in

Digitized by Google

Leipzig 1/2 12 Uhr vormittags stattfinden. Die Tagesordnung ist aufgestellt (sie wird an anderer Stelle d. Bl. veröffentlicht). Der nach letztem Versammlungsbericht von dem Verlagsbuchhändler Radetzki geschenkte Geldbetrag beläuft sich nicht auf 100, sondern auf 200 Mk. Das mehrfach warm empfohlene Statoskop ist von Herrn Müller in einem Exemplar dem Berliner Verein gestiftet worden.

Endlich berichtete Professor Börnstein im Namen der zur Lösung der Aufgabe, wie der landende Ballon vor den Gefahren elektrischer Entladungen zu schützen sei, niedergesetzten Kommission über das Schlußergebnis der betreffenden Untersuchungen und Beratungen. Wie erinnerlich, war als das geeignetste Mittel empfohlen worden, die hanfene Ventilleine mit einer Seele von Kupferdraht zu versehen, durch welche noch vor der Berührung des Korbes mit der Erde die Ableitung etwaiger elektrischer Ladung der Metallteile des Ventils geschehen könne. Gegen diesen Vorschlag war bei letzter Verhandlung der Angelegenheit im Verein das Bedenken erhoben worden, die spiralförmige Führung des Kupferdrahtes innerhalb der hanfenen Leine könne durch Funkenüberspringen zwischen den einzelnen Windungen gefährlich werden. Genaue Prüfung durch Versuche hat diese Besorgnis als gänzlich gegenstandslos erwiesen, sodaß die Ventilleine mit Kupferseele als das geeignetste Mittel zur Erreichung des angestrebten Zweckes angesehen werden darf, um so mehr, als auch die auf 200—550 kg festgestellte Zugfestigkeit der so hergestellten Ventilleine, womit eine ganz genügende Dehnbarkeit verbunden ist, eine unter allen denkbaren Umständen ausreichende Haltbarkeit der Leine verbürgt. Zu erwarten ist auch, daß die Herstellungsweise der Leine ihre dauernde Leitungsfähigkeit sicher stellen wird. Hauptmann v. Kehler erklärte hierauf, daß er vom Frühjahr ab einige Probe-Ventilleinen in Gebrauch nehmen werde. A. F.

Münchener Verein für Luftschiffahrt.

Die 5. Versammlung im Jahre 1904 fand Dienstag den 8. November abends 8 Uhr im Vereinslokal «Hotel Stachus» statt. Nach Eröffnung der Sitzung durch den ersten Vorstand, Herrn Generalmajor K. Neureuther, gab zuerst Herr Oberleutnant Gottfried Graf Tattenbach einen «Bericht über die Vereinsfahrt am 7. Oktober 1904», die Herr Prof. Dr. Heinke geleitet hatte. Der Ballon «Sohnke» stieg morgens 9^{15} Uhr bei bedecktem Himmel und teilweise schwachem Regen vom Übungsplatz Oberwiesenfeld der K. B. Militär-Luftschiffer-Abteilung auf. Das Schleppseil war hochgenommen; an Ballast waren 11 Säcke vorhanden. Der Ballon schlug bei mäßigem Unterwind aus S.W. die Richtung nach N.O. ein, folgte also einer der in München beliebten «Ballonstraßen». In etwa 500 m Höhe ging die Fahrt über den nördlichen Teil der Stadt; bei Unterföhring wurde die Isar überschritten und der Ballon flog nun über das Erdinger Moos weg. Nach Ausgabe von 1 Sack Ballast erhob sich der «Sohnke» auf 960 m bis zur unteren Nebelgrenze. Kurz darauf folgte das etwas beschwerliche Herunterlassen des Schleppseiles. In der Zeit zwischen 10 und 11 Uhr konnte der Ballon nur mit bedeutenden Ballastopfern (6 Sack) in seiner Höhe gehalten werden, sodaß die Luftschiffer um 11^{10} Uhr in der Gegend von Eldering schon auf eine bald bevorstehende Landung gefaßt waren. Doch es sollte anders kommen. Nachdem 11^{13} Uhr das Schlepptau noch fast den Kirchturm von Hohenpolding berührt hatte, begann nun der Ballon langsam zu steigen. 11^{38} Uhr waren 1110 m Höhe erreicht, und die Luftreisenden steckten nun mitten in der Nebeldecke, die dann 12^{30} in 1470 m Höhe siegreich durchbrochen wurde. Ein wundervolles Schauspiel bot sich jetzt auf das wallende Wolkenmeer in der Tiefe und die im Süden aus diesem Meer als Steilküste aufragende Alpenkette, die in prächtiger Klarheit vom Dachstein bis zu den Bergen des Allgäus sichtbar war. Unter der starken Einwirkung der Sonnenstrahlung stieg der Ballon weiter und erreichte um 1^{12} Uhr die größte Höhe während dieser Fahrt, 2020 m. Ein Wolkenschatten brachte den «Sohnke» zum Sinken, das das Ende der Fahrt verkündete. Kurz vor der Landung mußten noch 2 Säcke Ballast ausgeworfen werden, um das Dach eines Bauernhauses zu parieren. Dann wurde

Digitized by Google

133 sehr glatt und sanft gelandet und zwar zwischen Vatersreith und Ameseth an den Südhängen des bayrischen Waldes in Ober-Österreich. Der Ballon hatte in 4 Stunden 18 Minuten eine Strecke von 182 km durchfahren, also eine Durchschnittsgeschwindigkeit von ca. 42 km in der Stunde gehabt. Mit der Beschreibung der langwierigen und etwas komplizierten Rückreise, die nach der glatten und genußreichen Luftfahrt die Annehmlichkeiten der Beförderung im Ballon besonders fühlbar machte, schloß der Vortragende seinen beifällig aufgenommenen Bericht.

Nach einer kurzen Pause ergriff Herr Baron K. v. Bassus das Wort zu seinem „Bericht über die 4. Versammlung der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt in St. Petersburg", an der der Vortragende als Vertreter des „Münchener Vereins für Luftschiffahrt" teilgenommen hatte. Herr v. Bassus ging zuerst kurz auf die geschichtliche Entwickelung der Luftschiffahrt im Dienste der Meteorologie ein, die im Jahre 1896 zur Bildung der internationalen Kommission geführt hatte. Das Hauptziel dieser internationalen Vereinigung besteht darin, die Erforschung der freien Atmosphäre in verschiedenen Höhen zu fördern durch einheitlich geregelte simultane Ballon- und Drachenaufstiege an möglichst zahlreichen und verschiedenen Orten, weil nur so eine tiefergehende Kenntnis vom Mechanismus der Atmosphäre zu erhoffen ist.

Die diesjährige Versammlung tagte vom 29. August—3. September in St. Petersburg unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, des Herrn Prof. Dr. Hergesell aus Straßburg. Für die wissenschaftlichen Sitzungen war ihr der Konferenzsaal in der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zur Verfügung gestellt worden. Das Organisationskomitee stand unter der Leitung des Herrn General Rykatchew, dessen geradezu hervorragende organisatorische Maßnahmen der Vortragende nicht genug rühmen konnte. Ebenso war Herr v. Bassus in Übereinstimmung mit den anderen Teilnehmern entzückt von der liebenswürdigen und vornehmen Gastfreundschaft, die sie in der russischen Metropole gefunden hatten.

Der Vormittag des 29. August war einer vorbereitenden Sitzung gewidmet, in der das Programm der bevorstehenden Konferenz geregelt und die neu aufgenommenen Mitglieder der Kommission verkündet wurden. Unter diesen befindet sich auch der Vortragende, Herr v. Bassus. Am Nachmittag desselben Tages fand dann die feierliche Eröffnung der Versammlung durch Se. Kais. Hoheit Großfürst Konstantin Konstantinowitsch im Beisein einer erlauchten Versammlung statt. Danach begann die Reihe der interessanten und ergebnisreichen wissenschaftlichen Sitzungen, über deren wesentlichen Inhalt nun der Vortragende einen klaren knappen und sachlich inhaltreichen Bericht erstattete. Gerade die eben gekennzeichnete Form des Vortrages und sein überaus reichhaltiger Inhalt an wichtigen tatsächlichen Mitteilungen lassen ein kurzes Referat darüber untunlich erscheinen; eine vollständige Wiedergabe des Vortrages wäre nach Ansicht des Referenten die einzig richtige Form. Diese erübrigt sich aber, da ja im Novemberheft dieser Zeitschrift ein eingehender Bericht über denselben Gegenstand aus der Feder des Herrn Major H. W. L. Moedebeck enthalten ist.

Der Vortragende schloß seine von starkem Beifall gefolgten Ausführungen mit dem Wunsche, daß bis zum Jahre 1906, also bis zur nächsten wahrscheinlich in Rom stattfindenden Versammlung der internationalen Kommission, die Fortschritte in der Erforschung der Atmosphäre ebenso bedeutende sein möchten wie im verflossenen Dezennium 1902—1904. Dr. Otto Rabe.

Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Die Oktober-Vereinsversammlung fand am Abend des 10. Oktober im großen Saale der Gesellschaft Union statt. Trotz der Ferien konnten 34 neue Mitglieder aufgenommen und 20 Anteilscheine ausgelost werden, ein glänzender Beweis für das Wachsen und

Digitized by Google

Blöben des Vereins. Über die während der Ferien ausgeführten Ballonfahrten wurden folgende Berichte geliefert:

1. Über die 45. Fahrt ist aus den «Hamburger Nachrichten» folgendes zu entnehmen:

Eine kurze Fahrt machten am 7. August von der Gasanstalt in Bahrenfeld aus die Herren: Oberleutnant Welter und Leutnant d. R. Bahr mit dem Ballon des niederrheinischen Vereins für Luftschiffahrt «Barmen» (1437 cbm). Die Füllung, um 4 Uhr nachmittags begonnen, war 5¼ Uhr beendigt, der Ballon 5½ Uhr zur beabsichtigten Fernfahrt fertig. Es herrschte böiger Wind und es wurde schon schwierig, den Ballon, den ca. 70 Mann kaum richtig zu halten vermochten, abzuwiegen. Als er endlich losgelassen, sich wohl nicht rasch genug erhob, faßte er mit dem Korb ein großes Eisengerüst, einen Teil desselben mit sich schleppend und somit schwer belastet, und um nicht gegen Gebäude zu prallen, war man genötigt, die Reißleine zu ziehen, worauf sich die sehr vorzeitige Landung ohne Schwierigkeiten auf dem Ballonplatze vollzog.

Die beiden Luftfahrer wurden am 10. August durch **eine gelungene Nachtfahrt** reich für dieses Mißgeschick entschädigt. Abends 7 Uhr mit dem Ballon «Barmen» in Bahrenfeld aufgestiegen, überflogen sie das Rathaus in Altona, in 500 m Höhe die Lombardbrücke, Wandsbeck, den Sachsenwald, allmählich steigend in 1285 m Höhe Wittenburg in Mecklenburg, der Flug richtete sich mehr westlich und ging in 740 m über die Lichter von Schwerin. Um 11 Uhr wurde Ludwigslust überflogen, worauf der Ballon rasch stieg und über dem Schweriner See, 1400 m hoch, stand. Orientierung nach Eisenbahnlichtern gelang bis Parchim vorzüglich. Es war herrliche Sternennacht und nach Mitternacht, während der Ballon 1750 m hoch schwebte, konnte der Perseiden-Meteorfall ausgiebig beobachtet werden. Die Morgendämmerung und Sonnenaufgang über der Pommerschen Seenplatte bot wunderbare Bilder. Um 8⁰⁵ Uhr war die größte Höhe mit 3750 m erreicht. Landung bei Thorn wurde 8⁴⁰ Uhr angestrebt, doch hatte das Ventil noch nicht genügend gewirkt und es wäre bei dem noch großen Ballastvorrat eine weitere Reise in russisches Gebiet nahegelegen, doch wurde Landung auf deutschem Boden vorgezogen und bei Mühlthal, nahe Bromberg, ausgeführt. Der Wind war fast ganz eingeschlafen, sodaß schließlich mühsames Wegziehen über einen Kiefernwald nötig wurde. Die Fahrtlänge betrug 586 km, die mittlere stündliche Geschwindigkeit 42 km. Eine bei Stettin abgelassene Brieftaube, wie auch die 4 übrigen, näher bei Schneidemühl abgeflogenen, haben Altona nicht erreicht.

2. Über die 46. Fahrt, die am 3. September von Düsseldorf aus stattfand, berichtet der Führer derselben, Hauptmann v. Abercron: Mitfahrende waren Herr Leutnant v. Brentano und Herr Leutnant d. R. Becker. Die Fahrt verlief bei mäßigem SSW und heiterer sommerlicher Witterung normal und versprach recht lang zu werden. In der Nähe des Teutoburger Waldes trat aber mehrfach Bewölkung ein, so daß der reichlich mitgenommene Ballast schnell abnahm. Nachdem dieser Bergzug überflogen war, war nur noch Landungsballast, bei den Mitfahrenden, aber noch nicht die geringste Lust zur Beendigung der schönen Fahrt vorhanden. Es wurde deshalb beschlossen, eine Zwischenlandung zu versuchen, einen der Mitfahrenden auszusetzen und neuen Ballast einzunehmen. Das Los traf Herrn Becker, die Zwischenlandung gelang ausgezeichnet und die Fahrt wurde fortgesetzt. Im Laufe derselben brach die Sonne wieder durch und nun stieg der Ballon mit der Zeit bis auf 4500 m, die größte bisher erreichte Höhe. In der Nähe des Dummer Sees trat wieder Bewölkung ein, und da bei der grossen Höhe der Ballast gerade für eine glatte Landung reichte, wurde diese beschlossen. Eine gute Landungsstelle westlich vom See war schon ins Auge gefaßt, da trieb der in den unteren Luftschichten jetzt herrschende Westwind den Ballon gerade auf den See zu. Da es nicht mehr möglich war, vor dem See zu landen, so mußte derselbe überflogen werden. Aber bei dem flauen Winde ging der Ballast mitten über dem Wasser aus. Am westlichen Ufer waren Leute in einem Kahne beschäftigt, sie wurden angerufen und gebeten, mit dem Kahne zum Ballon zu kommen, sie entgegneten, der Ballon solle nur zu ihnen kommen. Als

Digitized by Google

ihnen bedeutet wurde, daß das nicht ginge und daß die Luftschiffer in Gefahr seien, erfolgte die Antwort: «Denn versuupt ji man!» Der Boden des Korbes hatte inzwischen das Wasser berührt und schwamm auf demselben, leicht erklärlich, da er mit den starken Holzleisten wohl über 10 Liter Wasser verdrängt und den Ballon um ebenso viele Kilogramm entlastet. Da aber die Entfernung bis zum östlichen Ufer 7,5 km betrug, so wurde alles klar gemacht, was im Notfalle als Ballast hätte geopfert werden können. Mit der Zeit sank der Korb tiefer ein und war nach ¾ Stunden bis zur Hälfte im Wasser, vor dem sich die Luftschiffer dadurch schützten, daß sie sich auf den Korbrand setzten. Von dem Notballast war noch nichts geopfert, das Ufer aber schon so nahe gekommen, daß nunmehr eine Herrengesellschaft erkannt wurde, die Zeichen gab und mit einem Kahne dem Ballon entgegenkam. Es waren Bremer Herren, welche einen Ausflug gemacht, die kritische Lage des Ballons erkannt hatten und nun als willkommene Helfer begrüßt wurden. Herr Leutnant v. Brentano stieg in den Kahn, wodurch der Korb wieder ganz aus dem Wasser gehoben wurde, während die Kahninsassen das Schleppseil festhielten, übrigens keine leichte Arbeit, und sich so vom Ballon nach dem Ufer ziehen ließen, wo dann eine glatte Landung bewerkstelligt wurde. Bemerkt sei hier, daß diese Wasserfahrt auch bei weiterem Sinken des Korbes noch hätte eine geraume Zeit fortgesetzt werden können, wenn sich einer der Insassen am Korbrande gehalten hätte und ins Wasser gestiegen wäre.

3. Über die 47. Fahrt, die am 1. Oktober 1904 stattgefunden hatte, berichtet der Führer derselben, Herr Oberlehrer Dr. Bamler. Dieselbe fand von Barmen aus statt; Mitfahrende waren Herr Paul Meckel jr., Herr Referendar Dr. Friederichs und Herr de Bary, alle aus Elberfeld. Es herrschte mäßiger SSW bei klarem Wetter, das langsam sinkende Barometer und die in der Fahrtrichtung auftretenden Cirruswolken deuteten aber an, daß man in eine Depression hineinfuhr. Dementsprechend nahm auch der Wind mit wachsender Höhe erheblich zu, so daß in 2000 m 80 km pro Stunde festgestellt wurden. Die außergewöhnlich prachtvolle Fahrt war deshalb von verhältnismäßig kurzer Dauer und endete kurz vor Bremerhafen mit glatter Landung. Leider lag dichter Nebel über der Wesermündung und der See, so daß nur erstere schwach durchblinkte. Kurz nach der Landung setzte Regen ein.

Sodann erhielt Herr Dr. Bamler das Wort zu seinem Bericht über die Reise nach Petersburg zum internationalen Kongreß für wissenschaftliche Luftschiffahrt und über die Verhandlungen dieses Kongresses. Er schilderte an der Hand von 50 Lichtbildern die äußerst interessante Reise über Rügen, Stockholm, Helsingfors nach Petersburg und den zehntägigen Aufenthalt in dieser gastfreien Stadt. Er empfahl jedem, der gern eine mehrtägige Seereise machen wolle, ohne seekrank zu werden, diese Fahrt, die immer an der Südküste Finnlands entlang zwischen den Schären hindurch führt und den Reisenden aus der sommerlichen Glut der Mark in den nordischen Frühling hineinversetzt. In Helsingfors blühten am 26. August die Linden und die Erdbeeren waren gerade reif.

Betreffs der Verhandlungen des Kongresses verweisen wir auf den Bericht des Herrn Majors Moedebeck (Heft 11).

Der Vortragende schloß mit dem Hinweis, daß der Niederrheinische Verein stolz sein könne, daß er trotz seiner Jugend für würdig befunden wurde, zu diesem Kongreß eingeladen zu werden. Er sehe darin eine Anerkennung der wissenschaftlichen Bestrebungen des Vereins, und trotz seiner sonstigen Erfolge sei doch darin der Höhepunkt in der bisherigen Entwicklung erreicht. Diese Entwicklung sei aber nur möglich gewesen durch die äußerst rege Anteilnahme aller Mitglieder an den Bestrebungen des Vereins, und er wisse keine bessere Gelegenheit wie diese, allen Mitgliedern den Dank des Vorstandes für dieses Interesse auszusprechen.

Mit der Auslosung einer Freifahrt schloß die anregende Versammlung. Bm.

Digitized by Google

Ostdeutscher Verein für Luftschiffahrt.

Am 24. Oktober abends 8 Uhr fand in Graudenz im Saale des «Schwarzen Adlers» eine Versammlung statt. Unter den anwesenden Gästen waren u. a. S. Exzellenz Generalleutnant Kohlhoff und Herr General Wernitz. Erster Bürgermeister Kühnast teilte als Vorsitzender den Eintritt von 14 neuen Mitgliedern in den Verein mit, der nunmehr 96 Mitglieder zählt. Darauf erhielt Major Moedebeck das Wort zu seinem Vortrage «Meine Reise nach Rußland zum 4. Kongreß der Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt», welchen er stellenweise mit Lichtbildern begleitete. Darauf wurde mitgeteilt, daß der Verein in den Deutschen Luftschiffer-Verband aufgenommen worden sei. Der Verband hält am 4. Dezember in Leipzig eine Delegierten-Versammlung im «Hotel Hauffe» ab, zu der jedes Verbandsmitglied eingeladen ist. Vom Graudenzer Verein werden teilnehmen der Vorsitzende Major Moedebeck, dessen Stellvertreter Bürgermeister Kühnast und der Schatzmeister Bankdirektor Strohmann. Von anderen Herren war die Teilnahme noch unbestimmt. Ferner wurde mitgeteilt, daß der Vereinsballon fertiggestellt und von der Firma abgesandt sei.

Die Société française de navigation aérienne hat durch M. Wilfrid de Fonvielle dem Verein zu seinem Entstehen beglückwünscht, was ebenso mit Dank und Freude aufgenommen wurde, wie ein liebenswürdiges Schreiben von M. Saunière, Präsident des Aéronautique Club de France, der versuchen will, den Verein im Ballon zu besuchen, und zugleich zum Gegenbesuch auffordert. Der Vorstand ist mit der Schweizerischen Unfall-Versicherung A.-G. in Verbindung getreten. Die Verhandlungen haben indes zu keinem Ziele geführt.

Ungarischer Aëro-Klub.

Ballonverfolgung durch Automobile.[1])

In dem unter dem Protektorate des Erzherzogs Leopold Salvator stehenden „Ungarischen Aëro-Klub" werden in der letzten Zeit vom Kapitän des Klubs Herrn Oberleutnant Alexander Kral interessante und für den Kriegszweck sehr wichtige und lehrreiche Versuche und Übungen behufs Vergleichung der Leistungsfähigkeit von Luftschiff und Automobil unternommen.

Bei der ersten Verfolgungsfahrt, die am 1. Mai d. J. stattfand, gelang es dem Ballonführer Herrn Oberleutnant Alexander Kral mit dem 1300 m fassenden Vereinsballon «Turul» bei Ausnützung verschiedener Windströmungen das Donauufer 16 km südlich Budapest zum zweitenmal zu wechseln und dadurch die an der Verfolgung teilnehmenden 9 Automobile wegen Mangels an Brücken zur Rückkehr nach Budapest und Aufnahme der Verfolgung am anderen Donauufer zu zwingen. Infolge dieses Zeitverlustes gelang es trotz der äußerst mäßigen Luftströmung nur dem Herrn Alfred Brüll, mit seinem 24—32 HP-Mercedes-Wagen mit Daimler-Motor am Landungsorte rechtzeitig einzutreffen. Die Aufgabe galt damals als gelöst, wenn sich mindestens 2 Automobile innerhalb 15 Minuten nach der Landung beim Ballonkorb einfinden.

Viel interessanter gestaltete sich die mit Preiskonkurrenz am 2. Oktober d. J. veranstaltete Ballonjagd.

Der Annahme zufolge galt es, einen Militärballon, der behufs Übermittlung von Nachrichten aus einer zernierten Stadt aufgelassen wird, mit Automobilen zu verfolgen und abzufangen. Der Ballon hatte nicht weiter als 150 km von Budapest und längstens bis 5h abends zu landen.

Bei prachtvollem klaren und sonnigen Wetter hatte sich an dem im Festschmuck prangenden Preisreitplatze des Tattersalles ein vornehmes Publikum, darunter

[1]) Vergl. auch 1903, S. 52 u. 215. D. R.

Digitized by Google

zahlreiche Damen und Offiziere, eingefunden. In den nett hergerichteten Festzelten fanden die Besucher mit den verschiedensten Luftschiffer-Juxgegenständen und -Ansichtskarten unter den Klängen einer Militärkapelle eine angenehme Zerstreuung. Vor dem in der Mitte des Festplatzes ruhenden Klubballon «Turul» versammelten sich seine Automilgegner, welche ein kleines Korso veranstalteten. Behufs Feststellung der Verfolgungsrichtung wurden in Intervallen von 5 Minuten Miniaturballons und Montgolfiers in verschiedener Größe und Farbe aufgelassen. Sie zeigten alle die nordwestliche Richtung an. Nach dem ersten Böllerschuß bestieg der Kapitän des Klubs Herr Oberleutnant Kral mit seinem Assistenten Herrn Karl Brunner den Ballonkorb. Als der dritte Schuß krachte, vernahm man auch schon das Kommando „Los!“ und «Turul» schnellte um 10^{45} Uhr vorm. unter lebhaften Eljenrufen der versammelten Menschenmenge lustig in die Höhe, den Kurs seiner Vorboten einschlagend.

Nun setzten sich auch die Automobile in Bewegung. An dieser Verfolgung nahmen teil die Herren: Baron Friedrich Born (Mercedes 24—32 HP mit Daimler-Motor), Alfred Ritter von Posner (Mercedes 8—11 HP), Josef Törley (Panhard 16 HP), Béla Fényi (2 Pengeot-Automobile 16 und 18 HP), Hauptmann Sármay (Darracq 8 HP) und Alfred Brüll (Mercedes 24—32 HP mit Daimler-Motor), der sich in der Stadt angeschlossen hatte. Sämtliche Automobile nahmen die Verfolgung auf der Chaussee Budapest-Gran auf, während «Turul» zu ihrer Rechten 1400—1600 m hoch schwebte. Ca. 11^{15} Uhr vorm. ging die gegenseitige Sicht verloren. Um der Graner Brücke, welche für die Automobilfahrer vom größten Vorteil war, auszuweichen, wurden vom Ballonführer die höheren Luftschichten aufgesucht und zwischen 2000 und 2400 m Höhe ein Südwind konstatiert. Auf diese Weise gelang es dem Luftschiffkapitän, seinen ursprünglichen Kurs zu ändern, die Donau in nördlicher Richtung schon um 11^{30} Uhr westlich von Szobb (15 km östlich Gran) zum zweiten Mal zu übersetzen, die Automobilfahrer, welche die Brücke von Gran passieren mußten, zum Zeitverlust zu zwingen und dadurch einen entsprechenden Vorsprung für die Landung zu gewinnen. Nach Passierung der Donau, wobei sich «Turul» weiter in nördlicher Richtung bewegte, während die Gegner noch an keiner Stelle zwischen Waitzen und Gran die Donau überquerten, was von der Höhe von 2400 m deutlich zu sehen war, wurden vom Ballon aus die für die weitere Jagd günstigen Kommunikationen des Gran- und Ipolytales unausgesetzt beobachtet. Nachdem weit und breit kein Automobil zu sehen war, entschloß sich der Ballonführer Herr Oberleunant Kral zur Landung, welche im frisch geackerten Felde um 12^{22} Uhr nachm. bei Tergenye sehr glatt erfolgte.

Von den Automobilfahrern wurde nach Passierung der Donaubrücke und Gran die Jagd nach dem ihren Blicken entschwundenen Ballon in 2 Richtungen fortgesetzt. Die eine Partie, unter Führung des Herrn Brüll, verfolgte die in westlicher Richtung gegen O-Gyalla führende Chaussee, während sich die andere Partie, Herr Baron Born an der Tête, die nördliche Richtung des Grantales wählte. Die westliche Gruppe blieb ohne Ballonnachricht, hingegegen erhielt Herr Baron Born erst bei Zeliz (40 km nördlich Gran), wo der Graufluß, um das andere Ufer zu erreichen, mittels einer Fähre übersetzt wurde, von einem Bauernburschen die freudige Mitteilung, daß der vielgesuchte Ballon bei der Gemeinde Tergenye gelandet sei. Nun ging es in rasendem Tempo über Stock und Stein, wobei der mitgenommene Bauernbursche den Führer abgab, zum Landungsorte, wo 55 Minuten nach der Landung Herr Baron Born, seinen Gegner, Herrn Oberleutnant Kral, freundlichst begrüßen konnte.

Nachdem es auf diese Weise keinem Automobil gelungen ist, innerhalb 15 Minuten nach der Landung am Landungsplatze zu erscheinen, erhielt der Ballonführer den I. Preis (2 moderne englische Automobilbilder, darstellend das Automöbilleben in der Stadt und auf dem Lande), während der II. Preis (ein ausgerüsteter Ballonkorb aus Bronze als Aschenbehälter) dem Herrn Baron Born zuerkannt wurde.

Die vom «Turul» in $1\frac{1}{2}$ Stunden zurückgelegte Strecke beträgt (gerade Luftlinie gemessen) 80 km, die höchste erreichte Höhe war 2400 m, die tiefste Temperatur $-20°$ C.

Digitized by Google

Das Automobil des Herrn Barons Born machte bei dieser Verfolgung einen Weg von ungefähr 230 km in 3 St. 49 Min.

Der Ballonführer hat während der hochinteressanten Fahrt den Eindruck gewonnen, daß die Ballonverfolgung äußerst schwierig sein mußte, da sich «Turul» mit Eilzugsgeschwindigkeit bewegte, seinen Kurs plötzlich ändern konnte und durch die die Verfolgungsstraßen begleitenden Höhenzüge oft den Blicken seiner Gegner entzogen war.

Aus dem vorerwähnten ist deutlich zu entnehmen, daß in der Wirklichkeit bei einer Depeschenbeförderung durch einen Ballon aus einer zernierten Festung das Abfangen des Luftschiffes selbst durch vorzügliche Automobile keine so leichte Aufgabe sein wird.

Daß sich der eine solche Aufgabe zu lösende Ballonführer für die Fahrt einen ihm günstigen Tag aussuchen wird, um den Verfolgern zu entkommen, ist selbstverständlich. Ferner wird derselbe die mitgenommene Ballastmenge vollstens ausnützen, was bei der letzten Fahrt nicht der Fall war, da für diese von Haus aus geplante kurze Fahrt inklusive Landung bloß 3 Säcke Ballast verbraucht wurden und der Kapitän des «Turul» noch 12 Ballastsäcke auf den Landungsplatz mitbrachte, mit welchem Material sich «Turul» noch einen ganzen Tag in den Lüften hätte halten können. Auch wird die Belagerungsarmee über so vorügliche Automobile und streckenkundige Fahrer, wie sie bei der vorerwähnten Verfolgung waren, kaum verfügen. Eine nächtliche Depeschenbeförderung solcher Art wird noch viel mehr Aussicht auf Erfolg erhoffen lassen.

Aus dem Gesagten resultiert der Schluß, daß es sehr notwendig ist, derartige für den Kriegszweck eminent wichtige Aufgaben wiederholt und unter den verschiedensten Annahmen und Witterungsverhältnissen, ja selbst bei Nacht, zu üben, um die Schwierigkeiten derselben schon im Frieden kennen zu lernen. A. K.

Bibliographie und Literaturbericht.

Kapitalanlage, Anleitung zu zweckmäßiger und vorteilhafter Vermögensverwaltung für alle Stände von Sigmund Schott. 2. durchgesehene und ergänzte Auflage. 4.—7. Tausend. Freiburg i. B. und Leipzig. Verlag Paul Wätzel 1904.

In guter gemeinverständlicher Sprache sind die verschiedenen für einzelne Formen der Kapitalanlage einschlägigen Gesichtspunkte übersichtlich behandelt. Rasches Zurechtfinden ist durch praktische Anordnung des Stoffes und ein zweckmäßig gehaltenes Sachregister erleichtert. Daß die juristische und börsentechnische Terminologie das Buch nicht überlastet, wird dasselbe in weiteren Kreisen als Ratgeber für Kapitalverwendung empfehlen. K. N.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

Digitized by Google

Illustrierte

Aëronautische Mitteilungen.

Deutsche Zeitschrift für Luftschiffahrt.

Organ des Deutschen Luftschiffer-Verbands
und des Wiener Flugtechnischen Vereins.

Monatshefte

für

alle Interessen der Flugtechnik mit ihren Hilfswissenschaften,
für aëronautische Industrie und Unternehmungen.

Redigiert von Dr. **A. de Quervain**,
Privatdozent an der Universität Straßburg.

Neunter Jahrgang 1905

Mit drei Lichtdrucktafeln.

Straßburg i. E.
Kommissionsverlag von Karl J. Trübner.

Digitized by Google

Buchdruckerei M. DuMont-Schauberg, Strassburg.

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichnis.

Seite

Abbildung von Gewässern in Wolkendecken 9
Abzeichen und Schmucksachen, aëronautische 147
Aëro-Automobil-Wettfahrt zu Madrid . 371
Aëronautique-Club de France 30, 400
Aëronautischen Observatoriums Lindenberg, Einweihung des — 404
Aëronautischen Observatoriums, Die Tätigkeit des — 40
Aëronautischen Observatoriums, Über die Schaffung eines — 102
Aëronautischer Preis für die Ballonfahrt von Bordeaux nach Pau 371
Aëronaut. photogr. Wettbewerb, Bestimmung für den —, Mailand 1906 400
Aktiengesellschaft, Gründung einer amerikanischen — 51
Atlantischen Ozean, Erforschung der freien Atmosphäre über dem — 331
Augsburger Verein für Luftschiffahrt . . 25
Automobil und Motorrad 104
„Aviatik, Wie der Vogel fliegt und wie der Mensch fliegen wird" 297, 361
Ballonet, Das —, von Meusnier 333
Ballon ovoïde cerf-volant 96
Ballon-sonde, Der — des Aëro-Club de Belge 20
Bamler, Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt 98, 231, 261, 292, 382
Bassus, v., Über die Abbildungen von Gewässern in Wolkendecken 9
— — Bestimmungen für den Aëronaut. phot. Wettbewerb Mailand 1906 400
Berliner Verein für Luftschiffahrt 20, 55, 57, 127, 190, 230, 260, 365, 404
Bibliographie und Literaturbericht 103, 135, 136, 166, 201, 202, 267, 288, 296, 371
Bjdy, Aëronautisches vom Mandschurischen Kriegsschauplatz 144
Bishopschen Rings, Eine merkwürdige Störung in der Erscheinung des — 227
Boenisch, Obltn., Mukden (Übersetzung) . . 146
Canvettis Luftwiderstandsversuche 127
Cerfs-volants, sur les ascensions de Ref. 136
Coblenzer Vereins für Luftschiffahrt, Gründung eines — 266
Concours de Ballons de l'Aëro-Club du Sud-Ouest, le — 227
Concours, premier d'appareils d'aviation non montés à Paris 123
Congrès d'Aérostation etc. de 1904, Ref. 136
Deutsche Frauen und die Luftschiffahrt . 105
Dienstbach, K., Die Luftschiffahrt auf der Weltausstellung zu St. Louis 1904 . . . 1, 33
— — Das erste Lebensjahr d. praktischen Flugmaschine 91
— — Ein Flug von 20 Minuten mit dem Gleitapparat von Montgomery 254
Drachen, Zur Stabilitätstheorie der — . . . 327
Drachen, Beiträge zur Theorie des — . . . 244

Seite

Drachenstation der deutschen Seewarte . . 89
Drachenverwendung zur See, Über —, Ref. 166
Elias, Die Tätigkeit des aëronautischen Observatoriums des Kaiserl. meteorologischen Instituts im Jahre 1904 40
— — Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre, Ref. 201
Episoden, Lustige und traurige, aus den ersten Jahren der Ballon-Aera (1783) . . . 108
— — (1784) 304
— — (1784) 387
Espitallier, G., Les femmes aëronautes . . 71
— — La campagne du „Lebaudy" en 1904 . . 84
— — Premier concours d'appareils d'aviation non-montés à Paris 123
— — Über das Lebenswerk von Oberst Renard (übersetzt von H. Moedebeck) 170
— — Le „Lebaudy" à Toul 363
Faure, Jacques, Von London nach Paris . . 164
Femmes aëronautes 71
Fesselballons, Bekämpfung des — durch Artilleriefeuer 396
Finsternismeteorologie und die künftige Sonnenfinsternis vom 30. August 1905 . . 172
Finsterwalder, S., Konstruktion zur Ermöglichung der „intermittierenden Kraftausnützung", Ref. 102
Flug, Ein — von 20 Minuten 254
Flugmaschine, Das erste Lebensjahr der praktischen — 91
— — Das Prinzip und die Zukunft der — . . 318
Flugmaschinenmodellen, Die erste Ausstellung mit Preisbewerb von — 93
Flugversuche der Gebrüder Wright . . . 162
Foerster, A., Berliner Verein für Luftschiffahrt 20, 55, 127, 190, 230, 260, 365, 404
„Fränkischen Vereins für Luftschiffahrt", Gründung eines — 266
Funkentelegraphieversuche zwischen Paris und Belfort 365
G., C. v., Ein Luftschiff für die japanische Armee 94
— — Montgolfièren-Aufstiege in Kolumbien . 115
— — Japanische Militärluftschiffahrt während der Belagerung von Port-Arthur 301
Gärtner, Paul, Beschreibung seiner am 13. April 1803 unternommenen Luftreise . . . 237
Gas-Zentenarfeier in Paris 19, 95
Geschichte, Zur — der Luftschiffahrt . . . 137
Gießen, Oberingenieur, Über Winddruck und Winddruckmesser 289
Haenlein, Paul †. 65
— — Verteidigung 103
Herring, A. M., Das Prinzip und die Zukunft der Flugmaschine 318
Hinterstoisser, Im Reich der Lüfte. Von A. Santos-Dumont (Referat) 103

Digitized by Google

Seite

Hinterstoisser, Über die Notwendigkeit eines internationalen Verbandes zur Förderung und Verbreitung der wissenschaftlichen und sportlichen Luftschiffahrt . . . 288
— — Bekämpfung des Fesselballons durch Artilleriefeuer 306
Hoffmann, J., Der „Maikarpfen" der Japaner 158
L'Hydro-aéroplane Archdéacon 269
Jaederland, R., Mitteilungen aus Schweden 60, 133, 234
Jahrbuch 1905 des Deutschen Luftschifferverbandes 135
Japanische Militärluftschiffahrt . . . 301
„Intermittierenden Kraftausnutzung", Konstruktion zur Ermöglichung der — . . 102
Internationalen Aëronautischen Verbandes, Die Begründung des — 333
Internationale Luftschiffervereinigung 160, 292
Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt 155, 316
Internationales Luftschiffahrtsfest des belgischen Aëroklubs 96
Internationaler Preisbewerb für Wettervorhersage 161
Internationalen Verbandes, Über die Notwendigkeit eines — 219, 288
Irish's aerial sailing craft 46
Italien, Bericht aus — 101
„Kabinett Seiner Majestät", Aus dem — 97
Köppen, W., Die Drachenstation der Deutschen Seewarte 89
Kusnetzowsche Drache, Der — 325
„Lebaudy", en 1904 84
— — Neuere Fahrten des Ballons — 291
— — à Toul, Le — 363
Leher, Max, Lustige und traurige Episoden aus den ersten Jahren der Luftschiffahrt 108, 304
— — Lustige und traurige Episoden XII . . 387
Liebhaberphotographie in Luftschifferkreisen 94
London, von — nach Paris im Ballon in 6 Stunden 93
— — von — nach Paris 164
Lucanus, v. 97
Lüttich, Ausstellung in — 1905 18
Luftreise, Meine — 312
Luftschiff für die japanische Armee 94
— — des Grafen Almerico da Schio, Das — 330
Luftschiffersonne, Photographie der — . 50
Luftschiffertag in Leipzig 54
Luftwiderstand und Flugfrage 202
„Maikarpfen" der Japaner 158
Mailand 1906, Aufforderung zur Beschickung der Ausstellung in — 366
— — Weltausstellung und Luftschiffer-Wettbewerb in — 368
Maloney, Aëronaut † 202
Mandschurischen Kriegsschauplatz, Briefe vom — 50
— — Aëronautisches vom — 144
Marchis L., le concours de Ballons de l'Aéro-Club du Sud-Ouest 227
Maximalhöhe eines unbemannten Ballons . 94

Seite

Menunier, General — und die lenkbaren Ballons 373
Milczewski, v., Von London nach Paris im Ballon in 6 Stunden, Übersetzung 164
Mitteilung der Redaktion über die Mitarbeiterschaft 204
Moedebeck, H. W. L.:
Augsburger Verein für Luftschiffahrt . . 25
Ostdeutscher Verein für Luftschiffahrt . . 25
Photographie der Luftschiffersonne 50
Die Firma Riedinger 50
Der Luftschiffertag in Leipzig am 4. Dez. 04 51
Jahresbericht des Wiener Aëroklub über das Vereinsjahr 1904 63
Paul Haenlein † 65
Ostdeutscher Verein für Luftschiffahrt . 97, 98
Nochmals die deutschen Frauen und die Luftschiffahrt 105
Lehrreiche aëronautische Photographien . 122
Canovettis Luftwiderstandsversuche . . . 127
Zur Geschichte der Luftschiffahrt (Übersetzung) 137
Aëronautische Abzeichen und Schmucksachen 147
Lehrreiche aëronautische Photographien . 156
Ostdeutscher Verein für Luftschiffahrt . . 162
Charles Renard † 169
Die russische Militärluftschiffahrt 205
Die Luftschiffahrt auf der Weltausstellung in Lüttich 225
Der Olympische Kongreß zu Brüssel . . . 225
Ostdeutscher Verein für Luftschiffahrt . . 233
Der Fall Vollmer-Flögel 266
Lehrreiche aëronautische Photographien . 289
v. Tschudi, Der Unterricht des Luftschiffers (Besprechung) 297
Die Begründung des Internationalen aëronautischen Verbandes zu Paris 333
Das Ballonet von Meusnier (Übersetzung) 353
Le Lebaudy à Toul 363
Funkentelegraphie-Versuche zwischen Paris und Belfort 365
Aufforderung für Beschickung der Ausstellung in Mailand 1906 366
Aëro-Automobil-Wettfahrt zu Madrid . . 371
Aëronautischer Preis für die Ballonfahrt von Bordeaux nach Pau 371
General Meusnier und die lenkbaren Ballons von Voyer (Übersetzung) 373
Montgolfieren 50
— — Aufstiege in Columbien 115
Münchener Verein für Luftschiffahrt 24 60, 132, 196
Mukden 146
Neureuther:
Spelterini Ballonfahrt über die Berner Alpen 17
Die Ausstellung in Lüttich 1905 18
Eine Gas-Zentenarfeier 19
Der Ballon-sonde des Aëro-Club de Belgique 20
An unsere Leser und Leserinnen 32
Santos Dumont 49
Die Reißbahn 49
Die Montgolfièren 50
Der Bau des Stahlballons von „Stubenring" 50
Die Maximalhöhe eines unbemannten Ballons 94

Digitized by Google

Seite

Neureuther (Forts.):
Zur Gaszentenarfeier in Paris 95
Internationales Luftschiffahrtfest des belgischen Aëroklubs 96
Ballon ovoide cerf-volant 96
Über die Schaffung eines aëronautischen Observatoriums 102
Eine Verteidigung des Herrn Ingenieur Paul Haenlein † 103
Internationale Luftschiffer-Vereinigung . . 160
Das allgemeine Reglement des Aëroclub de France 186
Die Überquerung des atlantischen Ozeans im Ballon 221
Santos Dumont Lenkbarer Nr. 14 250
L'hydro-aëroplane Archdéacon 360
Was fehlt dem Menschen noch zum Flug? Von Karl Neupert (Ref.) 368
Eine Luftreise nach dem Pol 291
Neuere Fahrten des Ballons Lebaudy . . 291
Weltausstellung und Luftschiffer-Wettbewerb in Mailand 1906 368
Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt 98, 231, 261, 292, 332
Nimführ, R.:
Wiener Flugtechnischer Verein 29
Über Drachenverwendung zur See. Von k. u. k. Hauptmann T. Scheimpflug, Ref. 166
Wiener Flugtechnischer Verein 196, 264
Luftwiderstand u. Flugfrage (Experimental-Vortrag von A. Samuelson), Ref. . . . 202
Beiträge zur Theorie der Drachen in ihrer Anwendung für meteorologische Aufstiege 244
Bücherei des Wiener Flugtechnischen Vereins, Ref. 286
Wilhelm Kreß. Aviatik. Besprechung . . 287
Zur Stabilitätstheorie der Drachen. Anmerkung 329
Wettbewerb für ballonfreie Flugapparate, Mailand 1906 402
Nord-Pol, Eine Ballon-Expedition nach dem — 223
Oberrheinischer Verein für Luftschiffahrt 99
Olympische Kongreß zu Brüssel, Der — . 225
Opitz, Klemens: Über Vogelflug und Kunstflug 180
Ostdeutscher Verein für Luftschiffahrt 25, 97, 102, 233
Patent- und Gebrauchsmusterschutz in der Luftschiffahrt 200, 410
Patentbericht aus Österreich-Ungarn . . . 411
de Paula Rojas: Bericht aus Spanien, Kgl. spanischer Aëroclub 63, 135, 199
Personalia 135, 204, 236, 268, 300, 372
Photographien, Lehrreiche aëronautische — 122, 156, 289
Pochettino A., Bericht aus Italien 101
Pol, Eine Luftreise nach dem — 291
Quervain, A. de,
Au die Leser 33
Briefe vom mandschurischen Kriegsschauplatz 50
Gründung einer amerikanischen Aktien-Gesellschaft für Luftschiffbau 51

Seite

Quervain, A. de,
Die Ausdehnung der internationalen wissenschaftlichen Simultanaufstiege 88
Von London nach Paris im Ballon 93
Die erste Ausstellung mit Preisbewerb von Flugmaschinenmodellen 93
Die Liebhaberphotographie in Luftschifferkreisen 94
Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt 121
Jahrbuch 1905 des Deutschen Luftschiffer-Verbandes 135
Kriegsmäßige Wasserstofferzeugung beim ostsibirischen Feldluftschifferbataillon, Ref. 135
Sur les ascensions de cerfs-volants sur la Méditerranée 136
Le Congrès d'Aérostation scientifique de 1904, Ref. 136
Tiefste Temperatur der Atmosphäre . . . 153
Internationale Aufstiege 155
Internationaler Preisbewerb für Wettervorhersage 161
Die Flugversuche der Gebrüder Wright . 162
Die Finsternismeteorologie und die künftige Sonnenfinsternis am 30. August 1905 . 172
Die Wettbewerbe des Aëronautique-Club de France 184
Mitteilung der Redaktion über die Mitarbeiterschaft 204
Über die Notwendigkeit eines internationalen Verbandes (Übersetzung) . . 219
Der Schraubenflieger der Brüder Dufaux . 226
Eine merkwürdige Störung in der Erscheinung des Bishopschen Rings . . . 227
Berichtigung 236
R. Börnstein, Unterhaltungen über das Wetter. Ref. 267
J. Maurer, Beobachtungen über die irdische Strahlenberechnung. Ref. 267
Das Luftschiff des Grafen Almerico da Schio 330
Die Erforschung der freien Atmosphäre über dem atlantischen Ozean 331
Der Schraubenflieger von Ingenieur M. Léger 331
Vortrag von E. Archdeacon über den Schwebeflug (Übersetzung) 342
Königlich Preußische Luftschifferabteilung Berlin. Denkschrift. Besprechung . . 371
v. Tschudi, Instruktion für den Ballonführer. (Besprechung) 371
Institut Aërodynamique de Koutschino. Besprechung 372
Graf v. Zeppelin 412
An die Leser 412
Rabe, O., Münchener Verein für Luftschiffahrt 24, 60, 132, 196, 407
Registrierballonaufstiege auf dem Mittelmeer 185
Règlement des Aëro-Club de France, Das allgemeine — 186
Reißbahn 49
Renard, Charles † 169
— — Über das Lebenswerk von — 170
Riedinger, Firma 50

Digitized by Google

	Seite
Ritter, Friedrich, Winddruck auf unrunde und vertiefte Flächen	73
Rosenthal, E., Über den vertikalen Temperaturgradienten in Zyklonen	117
— — Der Knsnetzowsche Drache	325
Russische Militärluftschiffahrt	205
Santos Dumont	49
— — Im Reiche der Lüfte	103
— — Lenkbarer Nr. 14	259
Scheimpflug, Th., Zur Stabilitätstheorie der Drachen	327
Schraubenflieger der Brüder Dufaux, Der —	226
Schraubenflieger von Ingenieur M. Léger	331
Schwebeflug, Überden, Vortrag von E. Archdeacon	342
Schweden, Mitteilungen aus —	60, 133, 234
Segel- und Ruderflug-Apparat	41
Simultanaufstiege, Wissenschaftliche —	88
Spanien, Berichte aus —	63, 135
Spanischer Aëro-Klub, Königlich —	199
Spelterinis Ballonfahrt über die Berner Alpen	17
Stahlballon von „Stubenring"	50
Stolberg, A., Oberrheinischer Verein für Luftschiffahrt	99
Tauber, Tonie, Meine Luftreise	312
Temperaturgradienten in Zyklonen, Über den vertikalen —	117
Temperatur, Die tiefste — der Atmosphäre	153
Totenschau	168
Überquerung des Atlantischen Ozeans im Ballon, Die —	221
Vaulx, de La, Über die Notwendigkeit eines internat. Verbandes zur Förderung u. Verbreitung d. wissenschaftl. u. sportl. Luftschiffahrt	219
Vogelflug und Kunstflug	180
Vollmer-Flügel, Der Fall —	266
Voyer, Zur Geschichte der Luftschiffahrt	137
— — Das Ballonet von Meusnier	353
— — General Meusnier u. die lenkbaren Ballons	373
Wasserstofferzeugung, Kriegsmäßige — beim Ostsibir. Feldluftschiffer-Bat., Ref.	135
Weltausstellung zu St. Louis 1904, Die Luftschiffahrt auf der —	1, 33
Weltausstellung in Lüttich, Die Luftschiffahrt auf der —	225
Wettbewerbe des Aéronautique-Club de France	184
Wettbewerb für ballonfreie Flugapparate, Mailand 1906	402
Wiener Aëroklub, Jahresbericht 1904	63
Wiener Flugtechnischer Verein	29, 196, 264
Wiener Flugtechnischen Vereins, Bücherei des —	296
Winddruck auf unrunde u. vertiefte Flächen	73
Winddruck und Winddruckmesser, Über —	269
Wrightschen Flugmaschine, Zur —	183
Zeppelin, v.	411
Berichtigung	236
Aufstieg	412

Kunstbeilagen.

Spelterini, Aufnahme über Trachselauenen aus 6000 m Höhe	Heft 1
Das Offizierkorps des Ostsibirischen Luftschifferbataillons in Warschau vor der Abfahrt	Heft 7
S. M. der Czar Nikolaus II. besichtigt die Wasserstoffdarstellung für das Ostsibirische Luftschifferbataillon	Heft 7

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

IX. Jahrgang. Januar 1905. 1. Heft.

Aëronautik.

Die Luftschiffahrt auf der Weltausstellung zu St. Louis 1904.

Nachstehender Bericht unseres geschätzten New-Yorker Mitarbeiters enthält zwar einzelne Angaben, die auch im Bericht des Berliner Vereins für Luftschiffahrt vom 21. November erwähnt sind, doch dürften beide Artikel, weil nicht vom gleichen Standpunkt aus bearbeitet, sich gegenseitig günstig ergänzen. Gleiches gilt für die in Aussicht gestellte Fortsetzung. Die Redaktion.

I.

Bereits über zwei Jahre ist es her, seit es bekannt wurde, daß die Verwaltung der jüngsten und umfangreichsten aller Weltausstellungen beschlossen hatte, aëronautische Unternehmungen, nicht nur wie bisher zur bloßen Befriedigung der Schaulust der Menge, sondern auch um zu folgenschweren praktischen und wissenschaftlichen Resultaten zu gelangen, auf noch nie dagewesene Weise zu ermutigen. Als dann die genauere Prüfung der mit den glänzenden Preisangeboten verknüpften Bedingungen es klar machte, daß Fachleute, die auf der Höhe ihrer Zeit stehen, dabei die Hand im Spiele hatten, wurde es begreiflich, warum bei so vielen (besonders solchen, die selber «up to date» waren) die Ansicht Wurzel faßte, daß die Ausstellung zu St. Louis einen Wendepunkt in der Geschichte der Luftschiffahrt bezeichnen würde. Doch leider vergißt es sich leicht, daß nicht alles Gold ist, was glänzt, besonders wenn unvertraute Verhältnisse und Riesenentfernungen ihre Rolle spielen . . . .

Die Ausstellung hat soeben ihre Tore geschlossen. Über ihren aëronautischen Teil genügt es zu sagen, daß, außer einigen unbedeutenden für Drachenaufstiege, überhaupt keine Preise zuerkannt wurden. Wenn nun aber auch die Idee dieses aëronautischen Wettbewerbs sich praktisch als viel zu ausgedehnt und großartig für eine nur einigermaßen entsprechende Verwirklichung im Detail mit den vorhandenen Mitteln erwies, so besteht dennoch eine gewisse Veranlassung, auf ihre Urheber jenes Wort aus Faust II anzuwenden: «Den lieb' ich, der unmögliches begehrt». Sie hat trotz alledem Früchte getragen, eben weil sie an sich so schön war. Es war eben so neu wie lehrreich, die Werke verschiedener Erfinder an dem gleichen Ort versammelt zu sehen, und stände das wirklich Geleistete nicht so außer allem Verhältnis zu dem Erwarteten und träte man ganz unbefangen an diese Ergebnisse heran, so müßte man sie sicherlich als eine ebenso interessante wie bedeutsame Erscheinung auf dem Gebiete der Flugtechnik bezeichnen, besonders im Zusammenhang mit dem gleichzeitigen internationalen aëronautischen Kon-

Digitized by Google

greß und mit mancherlei, was dank den weiten Wellenkreisen, die der Anstoß der Preisausschreiben um sich zog, hinter den Kulissen der aëronautischen Welt vor sich ging. St. Louis mit all seinem Mangel an Organisation und Planmäßigkeit, seinen wunderlichen Begebenheiten usw. und — seiner Bedeutsamkeit bildet ein hervorragendes Kapitel in der «Sturm- und Drangperiode» der Flugtechnik. Seine Anfangsgeschichte wird durch die seltsame Beschädigung des Ballons von Santos Dumont markiert. Von den vielen unverbürgten Gerüchten, welche diese in Umlauf brachte, ließe sich nur vielleicht das eine berühren, daß die Kosten für Santos Dumont hoch, die Bedingungen unbequem und die Aussicht auf tatsächliche finanzielle Entschädigung auch bei Zusprechung des «grand prix» so unsicher gewesen seien, daß die Enttäuschung des Aëronauten, der allerdings tatsächlich kein leidenschaftliches Reparaturbedürfnis an den Tag legte und sein Material möglichst schnell nach Europa in Sicherheit brachte, sich ertragen ließ.

Amerikanische Flugschifferfinder hatten sich in Menge angemeldet. Hier wäre zu erwähnen, daß eine Kombination von Gründen Leo Stevens, der seinerseits fachmännische Befähigung in hervorragendem Grad besitzt, von dem Bewerb fernhielten: der Verlust seiner Halle, unbefriedigendes Funktionieren seines kostspieligen Pariser Motors und pessimistische Ansichten über die Realität der angebotenen Preise. Jene Halle wurde damals von einem Gönner für ihn erbaut und ihm kostenlos zur Verfügung gestellt; das Grundstück, auf dem sie steht, hat aber seitdem den Besitzer gewechselt, da es für andere Zwecke benötigt wurde.

Der starke und leichte Motor leidet an solch heftiger Vibration, daß er noch nicht befriedigend montiert werden konnte. Stevens setzt indessen seine Versuche, ihn besser zu adjustieren, fort. — Als der Schreiber dieser Zeilen, einer Einladung zum fünften internationalen aëronautischen Kongreß folgend, nach St. Louis kam, fand er im «airshipbuilding» der Ausstellung vier Motorballons und eine Gleitmaschine. Dieses Gebäude besteht aus zwei hohen und geräumigen aneinanderstoßenden Hallen; die Wände sind zumeist aus gestreiftem Tuch, das über hölzernes Fachwerk (Fig. 1) gespannt ist. Es liegt in der Mitte der «aëronautischen enclosure», einem großen Platz, der auf eigenartige Weise umzäunt ist. Zuerst kommen ungefähr zehn Fuß Bretterwand und darüber erhebt sich eine weitere Art von Lattenzaun, 15—20 Fuß hoch, dem die Eigenschaft zugeschrieben wird, die Gewalt des Windes, besser als eine solide Wand, zu brechen (windbreak). Der Nutzen dieser Einrichtung für irgend ein Objekt, das sich mehr nach der Mitte des riesigen Areals zu befindet, scheint problematisch. Er erstreckte sich jedenfalls nicht auf den Hut des Verfassers. Für eine stärkere Beteiligung am Bewerb hätten auch die Hallen, die von den vorhandenen Apparaten (einschließlich zweier kleiner Kaptivballons) ziemlich ausgefüllt wurden, kaum ausgereicht. An einer Stelle des Saums der «enclosure» liegt der Gaserzeuger, welcher durch unterirdische Röhren mit den Hallen in Verbindung steht. Es ist dies ein aus England bezogener großer moderner Apparat, in welchem durch Zer-

Digitized by Google

setzung erhitzten Wasserdampfs der Wasserstoff wohlfeil in großer Quantität erzeugt — «werden könnte». Es hat aber trotzdem öfter an Gas gefehlt. Bei der Aufstellung einer solchen Maschine zugleich unter allen Umständen für entsprechende Bedienung zu sorgen, gehört eben auch zu den zahllosen praktischen Details eines solchen Wettbewerbs, deren Berücksichtigung einen im vorliegenden Fall unerschwinglichen Arbeits- und Kostenaufwand erfordern würde. — Flugbereit sah Verfasser nur den interessanten Schaufelradballon von Benbow. Derselbe krankte indessen zu jener Zeit stark am Motor (10 P. S., zwei Paar luftgekühlte Zylinder), welcher absolut nicht die volle Kraft entwickeln wollte und bald, stundenlangem Arbeiten zum Trotz, obstinat versagte.

Fig. 1. — „Airshipbuilding" im Bau.

Die Konstruktion der Schaufelräder ist tüchtig und praktisch. Jede der vier Schaufeln besteht aus einer zwischen zwei dirigierenden Armen ausgespannten Tuchfläche. Um eine Schaufel wirkungslos zu machen, ist da weiter nichts erforderlich, als daß die beiden Arme sich dicht aneinander legen und aus der quer gestellten Fläche eine lose flatternde Fahne machen, senkrecht zur vorherigen Flächenebene. Die Einfachheit dieses mechanischen Prozesses gestattet es, den Exzenter, welcher ihn hervorbringt, momentan nach Belieben so zu verstellen, daß die Wirkungssphäre der Schaufeln auf irgend eine gewünschte Stelle des Radumkreises verlegt werden kann. Das heißt, aus diesem verstellbaren Schaufelrad kann in schnellster Folge ein hebender, treibender, hemmender oder senkender Propeller gemacht werden. Die Versteifungen etc. des Rades scheinen gleichfalls einfach und wirkungsvoll. Dabei ist sein Bau sehr leicht. Dieses sind alles Eigenschaften, welche auch dieser problematischen Propellerform ausnahmsweise Freunde zu gewinnen geeignet wären. Wie aus der Illustra-

Digitized by Google

tion (Fig. 2) ersichtlich ist, hat aber ihr Erfinder einen charakteristischen Fehlgriff begangen: Als ob seine Maschine ein Raddampfer wäre, hat er die Treibwirkung seiner Schaufeln nach unten, also so weit wie möglich vom Widerstandszentrum des Ballons weg, verlegt, während der Angriffspunkt der Schaufeln oben bei entgegengesetzter Drehung so viel günstiger für die Stabilität wäre. So wirkt die Macht des Gewohnten! Leider hat Benbow nie einen freien Flug gewagt. Er zeigte nur einige Male seinen Ballon innerhalb der «enclosure» mit laufenden Rädern am Schlepptau geführt. Sein Kollege Baldwin ließ sich dagegen nicht durch das gleichfalls gefürchtete Versagen des Motors (das denn auch wirklich eintrat) vom freien, fröhlichen Fliegen abhalten. Sein kleiner Ballon ist einfach eine Kopie Santos Dumonts, nur mit der Schraube am Vorderende. Das Traggestell ist ziemlich

Fig. 2. — Benbow's Schaufelradballon.

schwer und massiv, die Schraube ebenso und klein. Sein Motor bleibt ein gutes Stück unter den gerade noch «schicklichen» 10 P. S. So entwickelte sein Ballon bei den unter der Führung des jüngeren Mr. Knabenshue mit schätzenswerter Ungeniertheit unternommenen Flügen eine gelinde Fahrradgeschwindigkeit und rettete so immerhin einigermaßen das Ansehen der Weltausstellungsaëronautik beim Publikum. Die üblichen kleinen Unfälle, mehrfaches Versagen des Motors, sogar variiert durch Durchgehen der ganzen unbemannten Maschine, traten pünktlich ein. Im ganzen ging aber alles gut. — Schade ist es, daß ein dritter amerikanischer Motorballon nicht zum Flug gelangte. Dieser hatte nur zwei oder drei P. S., die sein Erfinder für genügend zu halten schien, weil die neuartige Ballonform die Luft so leicht durchschneiden sollte. Er hatte einfach einen gewöhnlichen Kugelballon so zusammengedrückt, daß er sich einer flachen Scheibe mit scharfer Kante

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

Heft 1. — Januar 1905.

Kommissionsverlag von Karl J. Trübner, Straßburg i. E.

Nachdruck verboten. Reproduction interdite

ringsum in der Form näherte. Ein längerer Mast aus Messingrohr, der auch die wie eine Windmühle um ihn drehbare Schraube trug, stellte die Verbindung mit der Gondel her. Alles Steuern sollte so durch Wenden der Schraube geschehen, weil eine Wendung des von jeder Seite gleichen Ballonkörpers dazu nicht erforderlich war. Selbst eine so exzentrische Konstruktion hat indessen ihren instruktiven Wert, wenn man sie mit andern daneben vergleichen kann. Denn auch ihre praktische Ausführung bedingt immerhin die Lösung vieler nicht leichter Detailprobleme, die an anderer Stelle vielleicht mit dankbarerem Effekt benutzt werden kann. — Das Ansehen des ganzen Wettbewerbs hätte aber völlig rehabilitiert und vielleicht sogar der «grand prix» zugesprochen werden können, wenn das Flugschiff von Hyppolite François (membre fondateur des Aëroklub) (Fig. 3) zur Fahrt

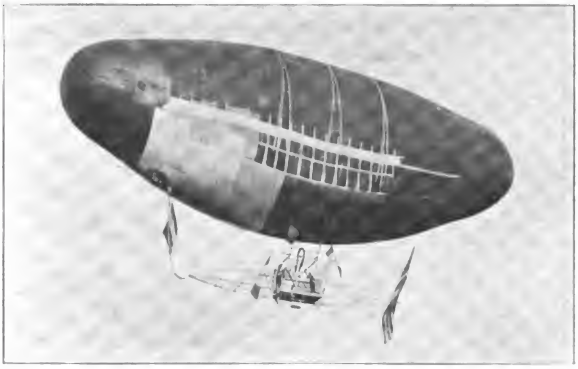


Fig. 3. — **Ballon François in Fahrt.**

gekommen wäre. Das war wirklich ein Bewerber von der Sorte, von welcher einige 6 oder 7 dem Bewerb einen glänzenden Erfolg gesichert hätten. Da war zunächst die Seele der Maschine, der Motor, von wirklich wohltuender Zuverlässigkeit. Mit der sicheren Wasserkühlung durch Radiatoren und guter Montierung schnurrte er im vollsten Lauf so ruhig wie ein Spinnrad und machte weder Lärm noch Vibration. Die scheinbar so nebensächlichen und wirklich so ausschlaggebenden Probleme der Transmission, Montierung der Schrauben etc., waren aufs beste gelöst. Mochte sich das Gerüst des Schiffes noch so sehr deformieren, das konnte die über Scheiben mit seitlichen Führungsflanschen laufenden und durch besondere Spanner stets straff gehaltenen Treibriemen kaum beeinflussen. (Fig. 4).

Es gab vier zweiflügelige Schrauben, je zwei hintereinander und gekreuzt an einer Welle, eine erfreulich große Gesamtpropellerfläche, die beim

Digitized by Google

Laufen denn auch eine frische Brise erzeugte und der immerhin etwas knapp bemessenen Motorenkraft (25 P. S.) besonders bei der etwas stumpfen Ballonform sehr zugute kam. Der Gondel hätte Verfasser allerdings eine etwas einfachere Ausführung gewünscht, diese ausgedehnten Massen von offenem Gitterwerk schleppen die Luft zu sehr mit sich, analog der Wirkung des oben beschriebenen «windbreaks». Das innere Arrangement der Gondel mit dem Motor in der Mitte unter dem Boden war wiederum zweckmäßig und bequem. Als Führer hatte der Ballon einen sehr erfahrenen Aëronauten, einen tüchtigen Mechaniker als Maschinisten, und so war für alles gesorgt. Und doch hatte gerade er besondern Unstern. Auf dem Transport wurde

Fig. 4. — François' Gondel, Rückseite.

die Hülle naß und klebte vom Firnis aneinander, das gab eine langwierige Reparatur. Dann, nach der Füllung, erwiesen sich (sic!) die Tore der Hallen als zu niedrig. Um den recht großen Ballon ins Freie zu transportieren, mußte eine Ausgrabung unter dem einen Tor gemacht werden. Das gab natürlich wieder eine provisorische hastige Geschichte, der Graben füllte sich mit Wasser und eines Tages gab es einen Erdrutsch und das Gondelgerüst wurde getroffen und zerbrochen. Reparatur schien sich dann, so kurz vor Torschluß, nicht mehr zu lohnen. Die für den Wettbewerb ursprünglich gesetzte Frist war schon längst abgelaufen, als, nach spezieller Verlängerung, durch Knabenshue der erste Flugversuch gemacht wurde. — Im Regierungsgebäude der Vereinigten Staaten waren die beiden erfolgreichen

Digitized by Google

Modellflugmaschinen Professor Langleys, jene von 30 Pfd. Gewicht mit Dampfmaschine von 1896 und die nahezu doppelt so schwere und dreimal so starke, aber nicht viel größere mit Benzinmotor von 1902, aufgehängt. Verfasser sah auf der Rückreise von St. Louis in Washington in der Smithsonian Institution, dank dem sehr freundlichen Entgegenkommen von Mr. C. M. Manly, Prof. Langleys tüchtigem Ingenieur, so viel Photographien beider Maschinen auf verschiedenen Stellen ihrer Flugbahnen, daß dies einem persönlich geschenen Flug fast gleich kommt. Warum sie nicht für den Bewerb um den Modellpreis angemeldet wurde, darüber kann man wiederum nur raten. Der wirklich wunderbare Manlysche Motor des großen Aërodroms, den alle Flugschifferfinder mit neidischen Blicken betrachten müßten (er wiegt nur $3^1/_2$ Pfund per Pferd und lief unter Entwicklung von 50 wohlgemessenen P. S. mit prachtvoller Ruhe und Gleichmäßigheit ohne alle Vibration im Beisein des Verfassers), wurde allerdings für den Bewerb um den Motorpreis angemeldet. Das Resultat war, daß zunächst auf wiederholte offizielle Briefe monatelang keine Antwort erfolgte. Als sie endlich eintraf und dank der Geduld Mr. Manlys und auch entsprechend dem dringenden Anraten des Verfassers, diese Gelegenheit, den weitesten Kreisen die großartige Entwicklung des Flugmotors auf das nachdrücklichste zu Bewußtsein zu bringen, nicht unbenutzt zu lassen, es bei einigen nun nötig gewordenen Änderungen der Bedingungen zu einer Einigung gekommen war, und als die Verpackung etc. der Maschine bereits Umstände und Kosten verursacht hatte, da traf im letzten Moment ein Telegramm ein: «Es findet kein Motorbewerb statt». — So wäre die Aviatik in St. Louis überhaupt nicht zu finden gewesen, wenn nicht Mr. O. Chanute sich in die Bresche geworfen hätte. (Für die Gebrüder Wright steht gegenwärtig noch zu viel auf dem Spiel, als daß sie es hätten wagen können, ihre Maschine in St. Louis forschenden Blicken auszusetzen. Die Beteiligung Herrings ward, da er auf keine Verlängerung des Termins rechnete, durch ein Mißgeschick bei dem Bau seines Motors — ein Zylinder wurde verdorben — ausgeschlossen. Das Geheimnis des Erfolgs ließe sich bei seiner Maschine, soweit sie dem Verfasser bekannt ist, allerdings nicht leicht durch bloßes Anschauen entdecken.)

Fig. 5. — **Chanute's Gleitflieger.**

Digitized by Google

Mr. Chanute hatte also Mr. Aresy, seinen einstigen Assistenten von Dune Park, zur Stelle, mit einer Gleitmaschine, die genau gleich der Zweideckermaschine von 1896 war, mit der einzigen Ausnahme, daß der Querschnitt der Tragefläche wie auf Fig. 5 ersichtlich, vorn sehr steil anstieg, um dann nach hinten ganz sanft zu verlaufen, und daß die Pfosten, welche die beiden Flächen verbinden, auf eigentümliche Art zugeschärft sind. Ihr Querschnitt ist annähernd wie der einer dicken zweischneidigen Klinge.

Beide Änderungen sind augenscheinlich auf eigentlichen Segelflug berechnet, den Chanute bekanntlich aus dem anscheinend analogen Flügelprofil der segelnden Vögel erklärt.

In Ermanglung von Hügeln mußte die Maschine als Drache in die Höhe gebracht werden. Ein Stück schmalspurigen Geleises wurde auf dem großen «Studian» (Turn- und Spielplatz) im Ausstellungsgelände in der Windrichtung niedergelegt, eine kleine Plattform auf Rollen darauf gesetzt, auf diese stellte sich Aresy mit der flugbereiten Maschine, ein dünnes Drahtkabel ging von der Maschine nach einer auf einem Wagen montierten elektrischen Winde, auf ein Zeichen fängt diese an langsam und dann schneller zu laufen, das Kabel wickelt sich auf, zieht Maschine, Mann und Plattform nach sich, im rechten Augenblick ändert der Mann den Neigungswinkel der Tragflächen, macht einen kleinen Sprung und ist in der Luft. Bei den vom Verfasser gesehenen Flügen war erstens der Wind sehr gering, zweitens die Schnelligkeit, mit welcher die Maschine vorwärts gezogen wurde, so unbedeutend, daß man bequem nebenher hätte laufen können. Trotzdem trug jene Flügelwölbung ihren Mann, bei den ersten Flügen allerdings unter einem ziemlich steilen Drachenwinkel, bei jenen vom Tage drauf dagegen auch bei flachem Flugwinkel.

In der Luft wurde das Kabel detachiert, Verfasser sah an den ersten beiden Versuchstagen jedoch kein gutes Gleiten zustande kommen, es fehlte an Schwung und lebendiger Kraft und es machte den Eindruck, als würde, wie damals bei Herrings Kuppeltragefläche, die vorzügliche Tragwirkung jenes Flächenprofils bei langsamem Gleiten mit einem zu großen «Drift» erkauft. Bei den ersten Versuchen vermochte Aresy garnicht aus dem steilen Drachen — in einen flachen Gleitwinkel zu gelangen und kam fast unmittelbar nach Detachierung des Kabels wie mit einem Fallschirm nicht allzu sanft, fast senkrecht herunter. Wie später verlautete, verletzte er sich, noch ehe er mit der neuen Maschine und der neuen Operationsmethode genügend vertraut geworden war, auf dem harten Boden am Knöchel und der notgedrungene Aufschub seiner Experimente wurde bei der vorgerückten Zeit leider zu einem «Aufhub». — Verfasser erhielt von dem Tragflächenprofil als ersten Eindruck jenen einer gewissen Gewaltsamkeit und es scheint, daß die Handhabung einer solchen Fläche und die Ausnutzung ihrer Vorteile keine einfache Sache ist. Der Bau der Maschine war von der elegantesten sorgsamsten Art. Die Tragflächen hatten nur die übliche Größe.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Aëronautische Meteorologie und Physik der Atmosphäre.

Über die Abbildung von Gewässern in Wolkendecken.

Von **K. v. Bassus.**

Die Abbildung von Gewässern in Wolkendecken als Wolkentäler und Wolkenlücken ist gewiß schon oft von Luftschiffern beobachtet worden; Veröffentlichungen über diese interessante Erscheinung sind mir jedoch nur zwei bekannt, nämlich eine Arbeit des Direktors der k. b. meteorologischen Zentralstation München Prof. Dr. Erk in «Illustrierte aëronautische Mitteilungen» 1897/2-3 und eine Notiz ebenda 1903/3, während ich in «Wissenschaftliche Luftfahrten» III und «Ergebnisse der Arbeiten am aëronautischen Observatorium (zu Berlin)» 1900—02 über diesen Gegenstand nichts finden konnte.

Bei einer wissenschaftlichen Ballonfahrt, welche am 1. Oktober des heurigen Jahres von München aus stattfand, ist es mir nun gelungen, die Abbildung mehrerer Gewässer in der Wolkendecke photographisch festzuhalten, und möchte ich aus diesem Anlaß nunmehr meine diesbezüglichen, mehrere Jahre zurückweichenden Beobachtungen veröffentlichen.

Die bisherigen Beobachtungen über die Abbildung von Gewässern in Wolkendecken lassen sich in zwei Gruppen zerlegen, in direkte und indirekte. Was unter den letzteren zu verstehen ist, wird später gesagt werden.

I. Direkte Beobachtungen. An solchen liegen außer den eingangs angeführten leider nur meine eigenen Beobachtungen vor, die hier folgen und in welche die erwähnten, von anderer Seite gemachten Beobachtungen der Vollständigkeit halber eingefügt sind. Die meteorologischen Daten zu den Fahrten Nr. 1, 2, 3, 6, 7 und 10 sind in den unter Klammern angegebenen Veröffentlichungen zu finden.

1. 31. Oktober 1896 (Erk, Illustrierte aëronautische Mitteilungen 1897/2-3), München—Neukirchen nördlich Augsburg. Von der Glonn bis zur Landung über geschlossener Cu-Decke, von 40—220 m rel. reichend. Landung bei Windstille. Bodentemperatur + 5°. Inversion über der Wolkendecke. Abbildungen von Glonn, Ecknach, Paar, Lech.

2. 14. November 1896 (Erk, Illustrierte aëronautische Mitteilungen 1897/2-3), München—Lungitz südlich Budweis. Ganze Fahrt über geschlossener Wolkendecke, von 460—660 m rel. reichend. Landung bei schwachem Wind. Bodentemperatur + 2°. Inversion über der Wolkendecke. Abbildungen von Inn und Salzach.

3. 10. Juni 1899 (Finsterwalder und Bassus, Jahresbericht des Münchener Vereins für Luftschiffahrt 1899), München—Mitterndorf in Steiermark. Über lückenhafter Cu-Decke, von ca. 1000—1100 m. rel. reichend. Landung bei böigem, starkem Wind. Bodentemperatur + 10°. Keine Inversion. Keine Abbildungen festgestellt.

4. 28. September 1901, München—Schwendi in Württemberg. Von München bis zum Lech über geschlossener Str-Cu-Decke, von ca. 100—700 m

Digitized by Google

rel. reichend. Landung bei ca. 6 m/sec. Bodenwind. Bodentemperatur + 18°. Keine Inversion über der Wolkendecke. Keine Abbildungen.

5. 13. November 1902, Augsburg—Zusamzell. Ganze Fahrt über geschlossener Str-Cu-Decke, vom Boden bis ca. 1100 m rel. reichend. Abfahrt und Landung bei Windstille. Bodentemperatur + 2°. Inversion über der Wolkendecke. Abbildungen von Schmutter und Laugna. Über der Zusam schon in der Wolkendecke.

6. 15. November 1902 (N. N., Illustrierte aëronautische Mitteilungen 1903/3), Berlin—Klötze i. Altmark. Nebel vom Boden bis ca. 120 m rel. Wind am Boden 1—2 m/sec. Bodentemperatur — 2°. Abbildung der Elbe-Havel-Mündung.

7. 6. Dezember 1902 (Veröffentlichungen der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt, Dezember 1902), München—Isny in Württemberg. Vom Lech bis zur Landung über geschlossener Str-Decke, bei der Landung vom Boden bis ca. 900 m rel. reichend. Landung bei ca. 5 m/sec. Bodenwind. Bodentemperatur — 14°. Inversion über der Wolkendecke. Nur Iller bei Kempten (Überfallwehr?) schwach abgebildet.

8. 27. September 1904, München—Kaufbeuren. Über lückenhafter Cu-Decke, von ca. 300—600 m rel. reichend. Landung bei ca. 4 m/sec. Bodenwind. Bodentemperatur + 13°. Keine Inversion. Decke zu lückenhaft, um Abbildungen zu zeigen; über dem Ammersee jedoch N-S-Richtung der Luftwogenachsen, sonst E-W-Richtung derselben.

9. 1. Oktober 1904, München—Donauwörth. Von Altomünster bis zur Landung über lockerer, über einigen Flußläufen schwach durchsichtiger Cu-Decke, von ca. 600—700 m rel. reichend. Landung bei ca. 3 m/sec. Bodenwind. Bodentemperatur + 12°. Inversion über der Wolkendecke. Abbildungen von Ecknach, Paar, Weilach, Glonn, Ilm, Gerolsbach, Kl. Paar, Schönefelder Moos, Donaumoos, Donau, Lech, Wörnitz (siehe die Bilder).

10. 3. November 1904 (Veröffentlichungen der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt, November 1904), München—Pullach. Ganze Fahrt über dichter Wolkendecke, deren unterer Teil (360 bis 700 m rel.) aus Cu, deren oberer Teil (700—900 m rel.) aus dichten Str besteht. Landung bei ca. 2 m/sec. Bodenwind. Bodentemperatur + 4°. Inversion über der Wolkendecke. Schwache Abbildungen der Weiher bei Ludwigsfeld, der Würm, der Isar und des Überfallwehrs des Elektrizitätswerks Pullach.

II. Indirekte Beobachtungen. Unter indirekten Beobachtungen der Abbildungen von Gewässern in Wolkendecken sind gelegentlich bemannter Fahrten festgestellte Auflösungen und Lückenbildungen der Wolkendecke verstanden, die der Beobachter selbst nicht als die Abbildung bezw. den Einfluß von Gewässern bezeichnet hat, die aber mit großer Wahrscheinlichkeit auf den Einfluß von Gewässern zurückzuführen sind. Derartige Beobachtungen finden sich zahlreich in den Fahrtbeschreibungen des zweiten

Digitized by Google

Bandes der «Wissenschaftliche Luftfahrten», der bisher veröffentlichten «Ergebnisse der Arbeiten am aëronautischen Observatorium (zu Berlin)» und zum Teil auch in meinen eigenen Aufzeichnungen über frühere Ballonfahrten. Einige derselben führe ich kurz an und bitte diejenigen meiner geehrten Leser, welche die Behauptung, es seien dies indirekte Beobachtungen des Einflusses von Gewässern auf Wolkendecken, für unwahrscheinlich halten, die diesbezüglichen ausführlichen Fahrtenberichte aufmerksam nachzulesen.

1. 19. Oktober 1893 (Wissenschaftliche Luftfahrten II. S. 183—184): Die Fahrt geht über eine geschlossene Wolkendecke. «Um 12 Uhr erblickten wir durch eine Lücke in den Wolken eine Stadt, in der wir Senftenberg (an der Elster) erkannten.»

2. 9. Juni 1894 (Wissenschaftliche Luftfahrten II. S. 316): Die Fahrt geht sechs Stunden lang ohne Orientierung über eine geschlossene Wolkendecke. «Nachdem durch eine Wolkenlücke eine größere Stadt — Liegnitz am Zusammenfluß von Deichsel und Katzbach — gesichtet worden . . . . .»

3. 12. Oktober 1894 (Wissenschaftliche Luftfahrten II. S. 403): «Die ganze siebenstündige Fahrt fand hierauf über dem geschlossenen Wolkenmeer statt; gegen 11 und 12 Uhr wurden jedoch kleine Stückchen der Erde durch Lücken sichtbar und das erste Mal mit einiger Wahrscheinlichkeit Stadt und See von Teltow rekognosziert».

4. 21. Mai 1898: Die Fahrt ging über eine lückenhafte Cu-Decke, die nur vereinzelte Ausblicke auf die Erde bot. Wolkenfrei waren nur die Lech-Donau-Mündung und das Altmühltal.

5. 22. Dezember 1900 (Ergebnisse der Arbeiten am aëronautischen Observatorium 1900—01 S. 142): «Hinter der Küstrin-Reppener Bahn schloß sich jedoch die Wolkenmasse unter uns völlig zusammen und von hier bis in die Nähe der russischen Grenze hinter Posen gewahrten wir die Erde nur zweimal auf kurze Zeit . . . . . nämlich bei Dürlettel (an der Obra) und an der Warthe südlich der Stadt Posen.»

6. 9. bis 10. Januar 1902 (Ergebnisse der Arbeiten am aëronautischen Observatorium 1901—02 S. 55): «Das letzte, was wir noch bei Tageslicht durch eine vorübergehend sich in den Wolken bildende Lücke von der Erde gewahrten, war gegen $^1/_2$ 5 Uhr der breite Weichselstrom mit langgestreckten Auen in der Gegend von Wloclawec und Nieszawa».

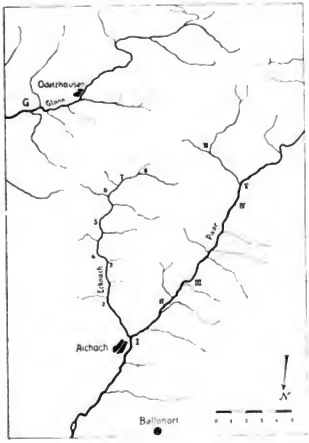
7. 22. März 1902: Die Fahrt ging über eine lückenhafte Cu-Decke. Wolkenfrei, sodaß orientiert werden konnte, war nur das Donautal von Kelheim bis Donaustauf und das Regen- und Naabtal bis in die Höhe von Burglengenfeld.

8. 3. Juli 1902 (Ergebnisse der Arbeiten am aëronautischen Observatorium 1901—02 S. 108): «Die Orientierung war schon längst verloren gegangen . . . . . der Ballon war einer großen Wolkenlücke nahegekommen, ich sah Königgrätz (Elbe-Adler-Mündung)».

u. s. w. u. s. w.

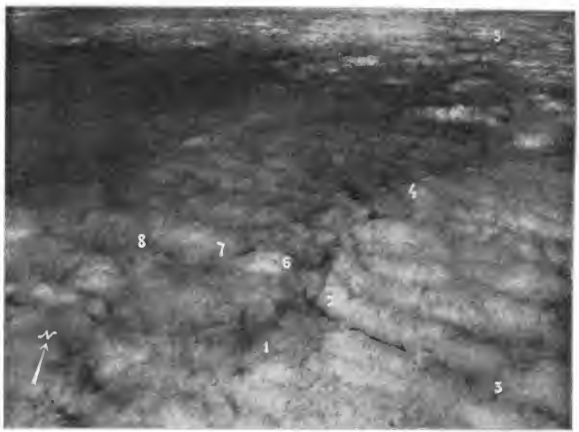
Digitized by Google

Erstes Bild: **Abbildung der Paar, Ecknach und Glonn in der Wolkendecke.**



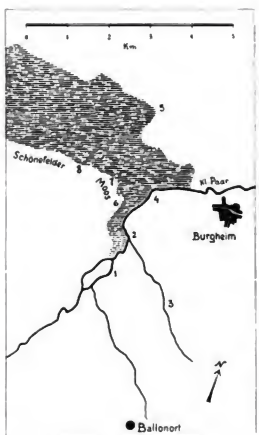
Wie in der Einleitung erwähnt, konnte ich bei einer Freifahrt des heurigen Jahres die Abbildung von Gewässern in einer Wolkendecke achtmal erfolgreich photographieren. Zwei dieser Aufnahmen sind hier reproduziert, darunter sind die betreffenden Ausschnitte aus den Karten wiedergegeben, in die auch die Ballonorte eingetragen sind, von denen aus photographiert wurde. Der Ballonort für das erste Bild konnte dadurch ziemlich genau bestimmt werden, daß wir kurz vor dieser Aufnahme eine Orientierung unserer Bahn noch hatten machen können, der Ballonort für das zweite Bild ist durch zeitliche Interpolation annähernd ermittelt worden. Die Zahlen auf den Photographien und Karten bezeichnen identische Punkte der Photographien, d. i. der Abbildung der Gewässer in der Wolkendecke, und der Karten, d. i. der Gewässer

Digitized by Google



Zweites Bild: **Abbildung der Kleinen Paar und des Schönefelder Mooses in der Wolkendecke.**

selbst, und kann der Leser ohne Mühe noch zahlreiche andere Punkte zwischen den Abbildungen und den dieselben verursachenden Gewässern identifizieren, wobei aber zu beachten ist, daß die Bilder infolge eines Aufnahmewinkels von etwa 70° zur Lotrichtung gegen die Karte perspektivisch stark verzerrt sind. —



Im folgenden soll nun erörtert werden, was auf Grund der bisherigen direkten Beobachtungen, die allerdings hier nur auszugsweise wiedergegeben werden konnten, über die Umstände gesagt werden kann, unter denen sich Gewässer in Wolkendecken abbilden, bei absichtlicher Vermeidung jeglicher Hypothese.

Die Vorbedingung für die Abbildung der Gewässer in der Wolkendecke ist das Vorhandensein einer geeigneten Wolkendecke. Als «geeignetste Wolkendecke» erscheint eine ruhig liegende, lockere, von Luftwogen durchzogene, nicht regnende Cu-Decke, die nach oben scharf,

Digitized by Google

nach unten beliebig abgegrenzt ist, wie sie auf den beiden Bildern deutlich zum Ausdruck kommt. Je weniger Struktur dieselbe aufweist, je dichter sie ist, je größere Geschwindigkeit sie gegen die Erde hat, desto schwächer sind die Abbildungen. Inwieweit ihre Dicke und Höhe in Betracht kommt, kann noch nicht gesagt werden.

Die meteorologischen Verhältnisse über dieser Wolkendecke scheinen keinen direkten Einfluß auf die Abbildungen zu haben. Allerdings wurde bei den meisten der angeführten Ballonfahrten über der Wolkendecke Sonnenschein bezw. nur leichte Bewölkung und geringe Windgeschwindigkeiten, also ruhige Wetterlage angetroffen, aber diese Umstände scheinen nur zur Ausbildung der «geeigneten Wolkendecke» beizutragen, sonst ohne Einfluß zu sein. Ebenso dürfte es sich mit den vorgefundenen Temperatur-Inversionen verhalten, die bei derartigen Wetterlagen ja wohl stets vorhanden sind, oft freilich nur in einer wenige Meter hohen Schicht, die gewöhnlich der Wolkendecke dicht aufgelagert ist.

Über den Einfluß der meteorologischen Verhältnisse unter der Wolkendecke steht nur fest, daß die dort herrschende Windstärke von Bedeutung ist: bei Windstille bilden sich auch die kleinsten Gewässer deutlich ab, bei starkem Wind nur größere Flüsse. Über einen eventuellen Einfluß der dort vorhandenen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse kann noch nichts, über die Rolle, welche der Wassertemperatur zukommt, nur so viel bemerkt werden, daß Abbildungen auch dann beobachtet wurden, wenn das abbildende Gewässer wärmer als die Luft auf der Erdoberfläche oder ungefähr ebenso warm wie diese war (I. 2, 5, 6, 7, 10).

Über die meteorologischen Verhältnisse in den Abbildungen selbst und zwischen diesen und den abbildenden Gewässern ist vorerst noch gar nichts bekannt.

In einer «geeigneten Wolkendecke» bilden sich nach meinen Erfahrungen bei Windstille so ziemlich alle überhaupt vorhandenen Gewässer ab, vom kleinsten Bächlein bis zum Strom, vom Tümpel bis zum ausgedehnten Moos, und zwar scheint das Vorhandensein von Abbildungen in diesem Fall die Regel zu bilden. Nur über die Abbildung von größeren Seen vermag ich nichts anzugeben, da keine meiner Fahrten, bei denen eine «geeignete Wolkendecke» vorhanden war, nahe genug an einem solchen vorbeiführte.

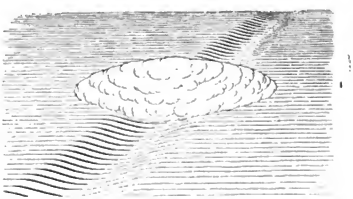
Weht zwischen der Erde und Wolkendecke stärkerer Wind, so bilden sich, wie schon erwähnt, von den fließenden Gewässern nur die größeren ab. Die gleiche hemmende Einwirkung wie dem Winde kommt der Str-Bildung zu.

Den Charakter der Abbildungen in der «geeignetsten Wolkendecke» geben die beiden Bilder an: Kleine Bäche — Ecknach auf dem ersten, Kl. Paar auf dem zweiten Bild — sehen wie Furchen in der Wolkendecke aus, die dem Lufschiffer dadurch auffallen, daß sie die ebenfalls als Furchen erscheinenden Luftwogen (siehe besonders die rechte Seite des zweiten Bildes), jeder, auch der kleinsten Bachkrümmung getreu folgend, kreuzen.

Digitized by Google

Da, wo der Lauf des Bächleins ungefähr parallel zu den Luftwogen geht (erstes Bild 6—8), und beim Zusammenfluß von zwei Bächen (erstes Bild VI) ist die Furche tiefer, da, wo er die Luftwogen kreuzt (erstes Bild I—5), seichter, oft kaum erkennbar. Die Abbildungen größerer Bäche und Flüsse — Paar auf dem ersten Bilde I bis V — erwecken den Eindruck eines Wolkentales, in welchem die Bewölkung aus feinem Dunst besteht, der oft so dünn ist, daß die Erde durchschimmert. Besonders auffallend werden diese Täler bei schrägem Sonnenstand, wo, wie das erste Bild zeigt, der eine Talhang im Schatten liegt. Auch diese Täler geben jede Flußkrümmung deutlich wieder (erstes Bild z. B. bei III); beim Zusammenfluß größerer Gewässer bilden sich oft vollständige Wolkenlücken. Wassertümpel erscheinen als trichterförmige Löcher, Moose (zweites Bild) als dunkle, mit feinem Dunst ausgefüllte Flächen, die genau den Konturen des erzeugenden Objekts entsprechend begrenzt sind (zweites Bild bei 6, 7, 8).

Je dichter die Wolkendecke ist und je mehr sie sich zu einer Str-Decke ausgebildet hat, desto schwächer sind die Abbildungen: kleine Gewässer sind dann überhaupt nicht zu erkennen und auch die großen Flüsse zeichnen sich nur als seichte Furchen ab. Diese Erscheinung konnte ich bei der Fahrt I. 10 deutlich beobachten. Da die Mitnahme eines umfangreichen Instrumentariums für andere wissenschaftliche Untersuchungen nötig war, ließ ich den Photographenapparat zu Haus, was ich nachträglich sehr bedauert habe; denn es wurde bei dieser Fahrt noch eine andere höchst interessante Gewässerabbildung beobachtet: Unsere Fahrt, die über 4000 m Höhe geführt hatte, näherte sich ihrem Ende und es fiel der Ballon bereits gegen die von 400—900 m rel. reichende, dichte und von der Mittagssonne grell beleuchtete Str-Cu-Decke mit ziemlicher Geschwindigkeit, als ich in derselben die Abbildung eines Flußlaufs als seichte Furche erkannte. Auf dieser Wolkenfurche lag ein Cu-Ballen, ähnlich einem großen Pilze. (Die Erscheinung ist hier schematisch wiedergegeben versucht worden.) Wenige Minuten darauf erfolgte bei Windstille die Landung am Nordrande von Pullach dicht an der Isar, wo sich ein Elektrizitätswerk mit einem etwa zehn Meter breiten Überfallwehr befindet, über welches das Wasser als rauschender Wasserfall herabfloß, und es besteht daher kein Zweifel, daß die Wolkenfurche von der Isar und der pilzartige Cu-Ballen von dem Wasserfall herrührte.



Isar-Wolkental in einer Str-Decke, mit Abbildung des Überfallwehrs Pullach.

Endlich ist festzustellen, daß bei raschem Zug einer nicht zu dichten Wolkendecke gegen die Erde ebenfalls nur große Flüsse und diese gewöhnlich

Digitized by Google

nur als Wolkenlücken abgebildet werden, Gestalt und Richtung des Flußlaufes nur annähernd wiedergebend und in der Windrichtung verschoben.

Es ist zu erwarten, daß, wenn auch die untere Fläche einer «geeigneten Wolkendecke» scharf abgegrenzt ist, Abbildungen wie die der Paar (erstes Bild) auch von der Erdoberfläche aus zu beobachten sind. Dies ist auch tatsächlich der Fall. Am 15. November d. J. vormittags war ich in Riedenburg a. Altmühl. Den Himmel bedeckte eine dichte Str-Decke bei fast völliger Windstille. Über dem Altmühltal erschien die Wolkendecke heller und von ausgeprägter Cu-Struktur und beschrieb diese Erscheinung deutlich einen Bogen, der der großen Altmühlschleife zwischen Riedenburg und Eggersberg entsprach. Am 18. November nachmittags fuhr ich mit der Eisenbahn von München nach Lochhausen. Eine lockere Cu-Decke ließ das Himmelsblau zwischen den einzelnen, wogenförmig gruppierten Cu-Ballen überall hindurchscheinen; in dieser Wolkendecke war deutlich eine die Luftwogen kreuzende Furche zu sehen, die bei Pasing vom Zenit aus nördlich, dann in scharfer Biegung nordöstlich, und nach einer weiteren Biegung südöstlich führend in einer Wolkenlücke endigte. Es muß dies die Abbildung der Würm und ihrer Fortsetzung, des Würmkanals, mit seinen Biegungen bei Allach und Schleißheim gewesen sein. Nördlich dieser Wolkenfurche, nach ihrer ersten Biegung, erschien die Wolkendecke strukturlos; es ist mehr als wahrscheinlich, daß diese Änderung auf das Schleißheimer Moos zurückzuführen war. Fleißige Himmelsbeobachter werden derartige Fälle gewiß oft verzeichnen können.

Es war mein Bestreben, die Verhältnisse, welche die Abbildungen von Gewässern in Wolkendecken hervorbringen, nur auf Grund der bisher einwandfrei beobachteten Umstände aufzustellen. Daß hierbei so wenig festgestellt werden konnte, rührt daher, daß zu diesen Feststellungen eigene Ballonfahrten unerläßlich sind, die bis heute fehlen. Wenn der Ballonführer die Abbildung eines Baches entdeckt hat, muß er, womöglich mit einem Thermo-Hygrograph ausgerüstet, Höhe und Dauer seiner Fahrt opfernd, in eine derartige Abbildung einzutauchen und zwischen diese und den Bach selbst bis in die nächste Nähe des Erdbodens zu gelangen suchen, wobei er, wenn möglich, den Ballon am Schleppseil von Leuten mehreremal über den Bach in verschiedenen Höhen hin- und herziehen lassen soll; denn die Abbildungen sind in der Regel nicht viel breiter als der Bach selbst. Außerdem muß er die Temperatur des Wassers und die meteorologischen Verhältnisse neben dieser vertikalen Luftzone vom Erdboden bis zur oberen Grenze der Wolkendecke bestimmen.

Derartige Untersuchungen werden selten vollständig gelingen und wäre es daher wünschenswert, wenn schon jetzt eine berufene Feder sich fände, welche die Ursachen dieser höchst merkwürdigen Erscheinungen auf Grund des verfügbaren Materiales theoretisch erörtern würde.

Digitized by Google

Herr Dir. Erk bezeichnet als Ursache der Abbildungen von Gewässern in der Wolkendecke in der eingangs angeführten Veröffentlichung eine durch das Fließen des Wassers der darüber befindlichen Luft mitgeteilte Horizontalbewegung: «Das fließende Wasser veranlaßt in der darüber befindlichen Luft eine Strömung, welche sich im gleichen Sinne bewegt wie das Gewässer.» Wenn auch über größeren Flüssen eine derartige Horizontalbewegung als möglich bezeichnet werden muß, so dürfte dieselbe über einem kaum einen halben Meter breiten Bächlein, wie z. B. den Seitenbächen der Ecknach und Kl. Paar, recht unwahrscheinlich, über Tümpeln und Moosen (zweites Bild) aber sicher nicht vorhanden sein. —

Der Einfluß von Gewässern auf Wolkendecken ist mit den geschilderten Erscheinungen nicht erledigt. Vielmehr liegen auch Beobachtungen vor, die jenen Erscheinungen direkt widersprechen. So haben andere Luftschiffer und ich oft bei sonst wolkenfreiem Himmel über Flußläufen zusammenhängende Cu-Ketten, über Sümpfen und Moosen Wolkeninseln gesehen. Auch die Ursachen dieser Erscheinungen sind noch nicht gefunden, indem direkte Messungen für dieselben nicht ausreichend gegeben sind.

Es wäre zu wünschen, daß die vorliegende Arbeit die Anregung zu exakten Untersuchungen aller einschlägigen Erscheinungen geben würde, die, wie erwähnt, bei günstigen Vorbedingungen nicht ausnahmsweise, sondern regelmäßig aufzutreten pflegen.

München, November 1904.

Kleinere Mitteilungen.

Spelterinis Ballonfahrt über die Berner Alpen wurde schon in Heft 11 (1904) Seite 360 kurz besprochen; doch gestattet ein Artikel der «Neuen Zürcher Zeitung»[1]), noch einige Ergänzungen hierzu zu geben. Der von mancher Seite als zu spät gewählt bezeichnete Zeitpunkt des beabsichtigten Aufstieges um Mitte September, von welchem ab erst noch günstige Windrichtung abgewartet werden mußte, war durch besondere Verhältnisse der Schweizer Bergbahnen bedingt, da das Ballonmaterial, das Füllgas etc. mit der Wengernalpbahn und von Scheidegg aus mit der elektrisch betriebenen Jungfraubahn nach dem Füll- und Aufstiegsplatz zu befördern war. Dieser liegt auf dem westlichen Ausläufer des Rotstock nahe den Wohnhäusern der Tunnelarbeiter. Er war durch die Betriebsleiter der Jungfraubahn in sehr praktischer Weise für den Sonderzweck hergerichtet worden. Auf dem Berghange war eine Reihe von Zuschauerbänken angebracht, von denen aus ein durch Aufschüttungen erweitertes Plateau überblickt werden konnte, auf dem die Hülle des 1600 cbm fassenden Ballons «Stella» auf Decken ausgebreitet lag, während noch weiter abwärts die Wasserstoff-Stahlflaschen, 200 an Zahl in drei parallelen Reihen aufeinander geschichtet lagen. Auf dem 2330 m über Meereshöhe gelegenen Füllplatz waren nur 1400 cbm Wasserstoff zur Füllung erforderlich. Je zehn Gasflaschen waren mittels Gummischläuchen mit einem eisernen Rohr verbunden und bildeten eine Batterie. Je drei solcher Batterien wurden mit den Enden ihrer Eisenrohre an Schläuche angeschlossen, die in einen Schlauch von größerem Durchmesser mündeten, der das Gas in den Füllansatz des Ballons führte. Die ununterbrochene

[1]) Von Kap. Spelterini der Red. übersendet.

Digitized by Google

Füllung wurde dadurch erreicht, daß durch richtig bemessene Umschaltung die drei zusammengefaßten Batterien eines Anschlußrohres derart nach einander in Tätigkeit traten, daß immer zwei derselben arbeiteten, während die dritte bereits geleerte ausgewechselt wurde. Während Spelterini mit Überwachung der Füllung und Ausrüstung des Korbes mit Apparaten, Proviant etc. beschäftigt war, wurden wiederholt Versuchsballons zum Steigen gebracht, welche alle, hoch oben von Ostwind erfaßt, längs der Jungfraukette gegen das Schildhorn zogen. Der Himmel fing gegen Mittag an, sich mit Wolken vom Lauberhorn her zu umziehen, war oben und über der Jungfraugruppe am längsten frei, trug jedoch zur Zeit der Auffahrt 12 Uhr 50 auch hier eine Wolkenschicht, in welcher der Ballon schon nach kaum 2 Minuten verschwand. Über die Fahrt äußert sich Spelterini wie folgt: Unmittelbar nach ihrem Aufstiege hatte die «Stella» ein etwa 800 m dickes Nebelmeer zu überwinden; oben lag heller Sonnenglanz. Das Auswerfen von etwas Ballast brachte den Ballon um weitere 800—900 m höher, hinauf bis über die Eigerspitze; dann flog er vor dem Ostwinde den ganzen Grat der Jungfraukette entlang hoch über das Tal zwischen der Jungfraunordwand und den Silberhörnern hinweg nach Westen über Breithorn, Blümlisalp-Wildstrubel ins Wallis hinein. Hunderte von Hochgipfeln, Tausende von Gletschern grüßten zu den Luftschiffern hinauf, bis weithin nach dem fernen Süden lag die herrliche Welt klar vor ihnen und unter ihnen und ein unendliches Gleißen und Glänzen blendete ihre Augen, die «von dem goldenen Überfluß der Welt» tranken, «was die Wimper hält». Von der westlichen Flugrichtung lenkte die «Stella» plötzlich nach Süden ab, dem deutlich erkennbaren Montblanc zu. Während die Nebelmassen dichter wurden und höher kamen, schlug der Wind wieder um und trieb den Ballon nordwärts. Ein Aufsteigen bis 6000 m brachte ihn in keine andere Strömung und so ging es über den Wildstrubel wieder in das Berner Gebiet. Die Wolkendecke war geschlossen, so daß bei der Zwecklosigkeit weiterer Fahrt der Abstieg beschlossen wurde. Nach Durchdringung der Wolkenschicht zeigte sich im Felsgewirr kein passender Landungsplatz, sodaß nochmals Ballast ausgegeben wurde. Ein zweiter Versuch war ohne Ergebnis und erst beim dritten, als nur noch 4 Säcke Ballast vorhanden waren, wurde die grüne Fläche bei der Gilbi Alp bei Adelboden erblickt, erwählt und erreicht. Hilfe war rasch ausreichend zur Hand. Der durch Kälte (— 5° C. Minimal-Temp.), Feuchtigkeit und Gasausgabe ein wenig zusammengeschrumpfte Ballon hatte sich kopfüber die steile Halde hinabgelegt, sodaß das Ventil nicht geöffnet werden konnte und die Entleerung durch einen 30 cm langen Schnitt in den Ballon bewirkt wurde. Um 8 Uhr war das Entleeren, um 10 Uhr das Verpacken erledigt, und um 11 Uhr kamen Spelterini und sein Begleiter Ingenieur Stoeffler nach Adelboden herab. Sie nahmen die Instrumente und die photographischen Apparate mit sich, während der über Nacht bewachte Ballon am nächsten Morgen auf Schlitten zu Tal kam. Trotz der sehr ungünstigen Verhältnisse ist es doch gelungen, eine Reihe unvergleichlich schöner Gebirgsaufnahmen zu gewinnen, von denen wir eine, auch in der «Leipziger Illustr. Zeitung» erschienene, unsern Lesern mit diesem Hefte vorführen. Diese und die Beobachtungsergebnisse, welchen nach Lage der Fahrt wissenschaftlicher Wert zukommen muß, mögen darüber trösten, daß das eigentliche Ziel, die Fahrt nach Süden, unerreicht blieb.

K. N.

Die Ausstellung in Lüttich 1905 wird mit großem Eifer vorbereitet. M. F. Jacobs, der Präsident des belgischen Aëroklubs, hat sich mit den hervorragenden Persönlichkeiten auf dem Gebiet der Luftfahrtbestrebungen in Verbindung gesetzt, deren Zahl ja nicht gering ist. «La conquête de l'air» gibt einige vorläufige Mitteilungen, welche die Notiz der «I. A. M.» 1904, S. 29 ergänzen. Die Bewerbung für Luftfahrzeuge soll 15. Mai bis 15. Oktober 1905 offen sein. Als Abgangspunkt ist die Biegung der Maas, wo die Ourthe einmündet (Parc Aérostatique de Cointe), in Aussicht genommen, von wo aus die Fahrzeuge, ohne die Erde zu berühren und nur mit Bordmitteln zweimal in unmittelbarer Folge ihre Bahn derart zu beschreiben haben, daß der Glockenturm von Spa und

Digitized by Google

der Turm des Observatoriums von Cointe innerhalb der Bahnlinie liegen. Der Landungsplatz darf beliebig gewählt werden, nachdem der Turm von Cointe zum zweitenmal passiert ist. Diese Fahrt ist dreimal in drei Auffahrten an verschiedenen, übrigens frei zu wählenden Tagen, auszuführen. Die Entfernung der beiden genannten Türme beträgt ca. 26 km. Es können sich am Wettbewerb nur Fahrzeuge beteiligen, die nicht in ihrem Bau schon ersichtliche Gefahren bergen. Anmeldungen zum Wettbewerb sind an den Präsidenten des Aéro-Club de Belgique, place Royale 5 à Bruxelles, zu richten und soll der Briefumschlag die Bezeichnung tragen: «Concours de locomotion aérienne de Liége». Bewerbern, welche vor 1. Januar 1905 sich eingezeichnet haben und nachweisen konnten, daß sie bis zu jenem Zeitpunkt mit ihrem Apparat eine Luftfahrt von mindestens 10 km geleistet haben, wird unentgeltlicher Unterbringungsraum in den auf dem Plateau von Cointe errichteten Bauten angeboten. Der Wettbewerb ist Erfindern aller Länder offen. Von Interesse dürfte sein, daß Lebaudy und Santos Dumont schon ihre Beteiligung in Aussicht gestellt haben.

Zur Ausstellung soll unter anderen großen Lenkbaren, die über dem Tal der Maas und dem benachbarten Gelände ihre Kreise ziehen werden (?), auch ein auf 6 m Länge verkleinerter auftreten, erbaut von Ingenieur Leclère Mary von Louvain. Den Langballon durchzieht eine röhrenartige Höhlung von vorn bis hinten, also von einem Ende zum andern, wodurch nach des Erfinders Anschauung große Stetigkeit in der Längsbewegung erzielt werden soll

Auf der Ausstellung bildet Klasse 34 des Programms «Navigation» aérienne». Diese Programmklasse umfaßt — Bau von Ballons: Stoff, Firnis, Gondeln, Ventile, Netze, Tauwerk, Haltevorrichtungen, Anker, Zacken, Wasserstofferzeugung und leichte Gase, Fesselballons, dann — Luftreisen: Anwendung des Ballons zur Erforschung der Atmosphäre: Luftströmungen, Wolken, Temperatur hoher Schichten, optische Erscheinungen, Zeichnungen, Karten, Diagramme, Photographien. — Militär-Luftschiffahrt: Militär-Fesselballons mit Zubehör, Aufstiegwinden, Transportwagen, Falleinrichtungen. — Luftschiffahrt: Lenkbare Ballons und Flugvorrichtungen, Apparate zum Kunstflug, Schraubenflieger, Flächenflieger, Fallschirme. K. N.

Eine Gas-Zentenarfeier haben in Paris die verschiedenen mit Gasanwendung in Beziehung stehenden Industriebetriebe am 4. Dezember l. Js. veranstaltet. Die Wahl des Zeitpunktes hängt damit zusammen, daß der Chemiker Lebon, der Vater des Gedankens der Gasbereitung aus Kohle, 1804 (genauer am 2. Dezember) durch Mörderhand fiel. Das Patent für Gasbereitung hatte er 1799 erworben, während die gewerbsmäßige Ausnutzung zunächst in England durch einen Deutschen, Winsor, erfolgte. Französische Blätter knüpfen Betrachtungen an den Umstand, daß der Todestag Lebons auch der Tag war, an dem Napoleon I. in theatralischem Aufzug mit seiner Gattin Josephine sich zur Kirche begab, um vom Papste gesalbt zu werden. Sie ziehen Vergleiche auf Grund der Frage, welchem der beiden Männer die Welt gelegentlich dieses Zentenariums aufrichtigere Gefühle des Dankes weihe. Die Luftschiffahrt neigt sich natürlich zunächst Lebon zu und am 2. Dezember veranlaßte der Aeroklub die Ausgabe von Postkarten mit dem Bilde seines von A. M. Pêchine hergestellten Monuments. Das Ersuchen um kostenlose Gasabgabe zu Festaufstiegen hatte guten Erfolg und die im «Aérophile» (Novemberheft) enthielten ziemlich ausgedehnte Anordnungen: 3 Preise, dann eine bronzene Erinnerungsmedaille für alle beteiligten Ballonführer. Bedingungen: Keine durch die Bewerber vorherbestimmte Landung, Preiserteilung an jene Bewerber, welche zunächst an einem von ihnen bestimmten Punkt landen, Zurücklegung von mindestens 20 km. Flugweg etc., Verweilen von mindestens 1 Stunde in der Luft, keine Zwischenlandung pp., dann Verteilung der Aufstiegsplätze: die beim Aéroclub de France angemeldeten von dessen Park, Coteaux de St. Cloud, jene der Académie aéronautique de France von der Gasanstalt von Nanterre, jene des Aéronautique-Club de France von der Gasanstalt Rueil, jene der Société française de Navigation von der Gasanstalt von

Digitized by Google

Landy. Die Zahl der Bewerber war nur beschränkt durch die lokal gegebenen Füllungsmöglichkeiten, wofür jede Gesellschaft Bestimmungen zu treffen hatte. Den Gesellschaften war kostenlose Füllung verfügbar und zwar dem Aéroclub 625 cbm, in der Anstalt Nanterre, in Reuil und in Landy je 500 ccm. Die Kommissäre bestimmten durch Los jene Bewerber, welche hiervon profitieren durften, die übrigen hatten die Füllung zu bezahlen. Eine Jury aus drei Mitgliedern da Aéroclub und je ein Mitglied der andern Gesellschaften hatte die im allgemeinen Reglement vorgesehenen Funktionen auszuüben.

Es waren z. Z. vom Aeronatique-Club zwei sportliche Veranstaltungen vorgesehen: Zielfahrt, zwei Ballons mit der Aufgabe, zunächst eines von den Bewerbern angegebenen Punktes zu landen, dann eine Ballonverfolgung durch Automobile und Fahrräder, außerdem Aufstieg des 650 cbm-Ballons «Radium», Führer Schatzmeister de la Vaulx des belgischen Klubs, wobei dem ersten, unter den reglementären Bestimmungen, den gelandeten Ballon erreichenden Verfolger ein Bronze-Kunstwerk als Preis winkte (gestiftet vom Journal «La Conquête de l'air»). Auch hier waren, ähnlich wie im Septemberheft beschrieben, Fallschirme, die nach 10—15 km Fahrt abzulassen waren, für die Radfahrer als Verfolgungsziel eingeschaltet. K. N.

Der Ballon sonde des Aéro-Klub de Belge, so meldet «La conquête de l'Air», welcher am 6. Oktober 1904 vom Park des Klubs, chaussée de Waterloo à Bruxelles, aufgestiegen ist, war nach dem Riedingerschen Muster gefertigt, hielt 2 cbm, hatte 1,5 m Durchmesser, wog 1300 g und hatte, mit Wasserstoffgas gefüllt, 523 g Auftrieb. Kräftiger Südwest faßte ihn und in geringer Höhe schien er wieder fallen zu wollen, erhob sich dann aber stetig und verschwand. Erst Sonntag den 9. Oktober kam Nachricht, daß ihn zwei Waldaufseher beim Rundgang in Elpersheim, nahe Markolsheim in Württemberg gefunden hatten. Der Ballon trug einen Mousselinfallschirm von 50 g Gewicht, so daß er mit den 440 g wiegenden Instrumenten noch einen Auftrieb von 34 g behielt. Der Barothermograph war von M. F. Hooremann vom Observatoire royal konstruiert. Die Aufzeichnungen der Temperatur geschehen durch Übertragung der Bewegungen eines Metallthermometers auf einen Zylinder; doch soll die Drehung des Zylinders durch Übertragung ohne Uhrwerk mittels Excenterscheibe und Bügel vom Aneroid aus erfolgen, so daß also ein Stift beide Aufzeichnungen macht. Die Zylinderfläche ist mit lichtempfindlichem Papier überzogen, das eine Rußschichte trägt, so daß die bloßgelegten Striche sich selbst photographieren. Das Ganze wiegt, aus Aluminium hergestellt, 320 g. Wenn die erwähnten gleichzeitigen Aufzeichnungen auch während des Steigens wegen Drehung des Zylinders in einem Sinne gewiß einleuchtend sind, so wird beim Sinken wohl eine Unklarheit entstehen können. Auch ist das Moment der Zeitangabe ausgeschaltet. K. N.

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

In der 241. Versammlung des «Berliner Vereins für Luftschiffahrt» am 21. November wurden 8 neu angemeldete Mitglieder aufgenommen, und durch den Vorsitzenden des Fahrtenausschusses, Hauptmann v. Kehler, über fünf Ballonfahrten berichtet, die seit dem 25. Oktober stattgefunden haben. Die erste, an welcher teilnahmen die Herren Hauptmann v. Abercron, Gottschalk und Oberleutnant Schiemann begegnete am 25. Oktober strömendem Regen, der nach einer Stunde schon zum Abstieg in der Nähe von Fürstenwalde nötigte. Bei der Schleppfahrt blieb das Seil hängen; es dauerte wohl eine ¼ Stunde, bis der Ballon wieder loskam. Bei den Bemühungen, ihn flott zu machen, wurde das Gas herausgedrückt, sodaß die Landung zur Notwendigkeit wurde.

Digitized by Google

Gleichfalls bei trübem Himmel erfolgte am 29. Oktober eine Auffahrt mit dem 600 cbm-Wasserstoffballon vom Übungsplatz des Luftschifferbataillons aus. Es nahmen außer dem Führer, Hauptmann v. Kehler, daran teil Geheimrat Busley und Hauptmann Klotz. Die Wolkendecke erwies sich als so dicht, daß nicht darüber hinauszukommen war. Um die Erde wieder zu sehen, mußte bis auf 150 m hinabgegangen werden. Die Landung geschah auf dem Schießplatz bei Alten Grabow. Ein am 3. November aufgestiegener Ballon, mit den Herren Oberleutnant Ribbentrop, Dr. Freitag, Ramdohr und Peters an Bord, flog bei gutem Winde über die russische Grenze. Die Bergung und Verladung des Ballons ging nicht ohne Schwierigkeiten vor sich. Am 8. November stieg ein Ballon unter Führung von Oberleutnant Schoof, dem sich Hauptmann Engel und Miß Rypinski angeschlossen hatten, bis 800 m in dichten Wolken. Erst bei dieser Höhe wurde die obere Wolkengrenze erreicht. Leider war der Ballon sehr naß geworden, sodaß, nach Überfliegen von Bernau, bei Angermünde gelandet werden mußte. Eine flotte Fahrt über die russische Grenze machte ein am 10. November mit den drei Herren Graf Zech, Graf

Die deutsche Ausstellung in St. Louis.

Koenigsmark und v. Riedel, unter Führung des Herrn Dunst, aufgestiegener Ballon. Die Fahrt endete bei Kalisch, Bergung und Rücksendung des Ballons begegneten keinerlei Schwierigkeiten. Die Balloninsassen wurden in Kalisch vom Gouverneur zum Frühstück geladen und erfreuten sich später noch der Gastfreundschaft des in Kalisch stehenden Kavallerieregimentes, sodaß sie erst am späten Abend die Rückreise antreten konnten. Noch konnte mitgeteilt werden, daß die Einrichtung für Füllung von Ballons mit Wasserstoff in Bitterfeld nunmehr fertiggestellt sei. Meldungen sind an den Vorsitzenden des Fahrtenausschusses zu richten.

Den Vortrag des Abends hielt Hauptmann v. Tschudi, seit kurzem aus den Vereinigten Staaten zurückgekehrt, über »Die Luftschiffart auf der Weltausstellung zu St. Louis«. Nach den von dem Vortragenden gewonnenen Eindrücken befindet sich in Amerika die Luftschiffahrt keineswegs in einem vorgeschritteneren Stadium als in Europa.

Digitized by Google

Nur auf dem Gebiet der Flugtechnik ist von einem Vorsprung zu reden. Die deutsche Ausstellung, der Ballon-Jubilar «Berson», der 79 Fahrten hinter sich hatte, und der Korb des Ballons «Preußen», worin die Herren Berson und Süring den Rekord von 10000 m Höhe erreicht, imponierten den sachkundigen Beschauern, ersterer, der dauernd aufgeblasen erhalten wurde, wohl auch allgemein durch seine stattliche Erscheinung. Er gehörte ohne Zweifel zu den populärsten Objekten der deutschen Ausstellung. Die von München, Augsburg, Nürnberg etc. gesandten Pläne und die kartographischen Aufnahmen von Professor Finsterwalder waren anfangs ungünstig ausgestellt. Hauptmann v. Tschudi holte sie heraus und brachte sie so an, daß sie fortan gesehen wurden. An zwei Obelisken fanden die Pläne und photographischen Aufnahmen des Herrn v. Bassus einen guten Platz. Von den mit hinübergesandten Büchern hatte leider schon manches Liebhaber gefunden, es fehlte das Moedebeck'sche Handbuch und die diesseitige Führer-Instruktion. Soweit es möglich, wurde dies Material wieder ergänzt. Von Auszeichnungen erhielten der Berliner Verein, Major Moedebeck und Professor Finsterwalder die silberne, Herr v. Bassus die bronzene Medaille. Von anderen Ausstellungen sei des lenkbaren Ballons von Deutsch de la Meurthe, dann zweier Flugapparatmodelle von Langley, deren einer Motor bei 10 Pfund Gewicht 3½ PS. leistet, und des Drachens mit dreieckigen Zellen gedacht, der im Oktoberheft unserer Zeitschrift abgebildet ist. (Erwähnt sei hier sogleich, daß der ausgeschriebene Drachenwettbewerb erst nach der Abreise des Berichterstatters stattfand.) Über den Fesselballon der Ausstellung und die erstaunliche Unvorsichtigkeit, seinen Füllansatz zugebunden zu halten, die auch zu den vorauszusehenden Folgen führte, ist früher bereits an dieser Stelle berichtet worden. Der Vortragende hatte später zu beobachten Gelegenheit, daß Ausstellungsbesucher ohne Führer aufstiegen, einmal sah er sogar zwei junge Damen sich allein in die Luft erheben. Daß in den letzten Monaten kein Unfall mehr vorgekommen, ist wesentlich dem herrlichen Wetter zuzuschreiben, das unausgesetzt der Ausstellung lachte; auch konnte man unfreiwillig aus dem Korbe nicht herausfallen. Bemerkenswert war die ausgezeichnete Dichtigkeit der Ballonhülle; es wurde nur nachgefüllt.

Von den zum Wettbewerb angemeldeten lenkbaren Ballons sah Hauptmann von Tschudi drei zum Aufstieg ziemlich fertige in der Halle. Der Ballon von Benbow-Montana, 500 cbm fassend, benutzte Schaufelräder, deren Flügel zur Beseitigung des prinzipiellen Fehlers solcher Antriebsvorrichtung, daß sie an den um 180° von einander entfernten Punkten entgegengesetzt wirkt, mit einer Einrichtung versehen waren, die sie im Moment, wo die Wagerechte überschritten wurde, zusammenklappte. Die Propeller konnten auch für Auftrieb und Abtrieb eingestellt werden. Da sich dieser Ballon, aus der Halle gebracht, als zu schwer erwies, wurden von den vier Schaufelrädern zwei abgenommen. Der vier Pferdekräfte effektuierende Motor lag in der Mitte. Ein zweiter Ballon von Baldwin — San Francisco — hatte die lächerliche Größe von nur 265 cbm. Seine Einrichtung erschien nicht mustergültig. Es befanden sich unter dem Ballon nach Art der von Santos Dumont getroffenen Einrichtung lange Träger von dreieckigem Querschnitt, die Korb oder Gondel ersetzten, und auf denen zu kriechen war, um an den Motor heranzukommen. Bei einem ersten Aufflug blieb der Motor in der Luft stehen und kam nicht mehr in Gang. Wesentlich interessanter war der dritte Ballon, von 1800 cbm Inhalt, in seinem Gerippe gleich dem von Baldwin ganz aus Holz gearbeitet. Sein Konstrukteur, der Franzose François, hatte nur den Motor erheblich zu schwach gewählt. Er sah das selbst ein und teilte Hauptmann von Tschudi mit, daß er in Frankreich einen wesentlich stärkeren Motor von 100 PS. in Arbeit gegeben habe und beabsichtige, damit nach Berlin zu kommen (wo seit dem verunglückten Schwarz'schen kein «lenkbares» Luftschiff mehr gesehen worden ist). Der François'sche Ballon besitzt kein Netz, trägt vielmehr seine Last an einem Gurt, der um den zigarrenförmigen 7—7½ m im Durchmesser langen Ballon herumgeht. François hatte in der Person von Mouchanaud einen Luftschiffer mitgebracht, der als Angestellter Godards im Gegensatz zu Amerika, wo bisher wenige Aufstiege lenkbarer Luftschiffe stattgefunden, Erfahrungen darin besitzt.

Digitized by Google

Ob diese drei Luftschiffe einem ernsthaften Wettbewerb sich gewachsen zeigen werden, erschien fraglich.

Der erste Versuchsflug mit gewöhnlichen Freiballons hatte ein klägliches Schicksal. Es war ein ganz windstiller Tag, und die für den Wettbewerb gestellte Bedingung, möglichste Annäherung an die Bundeshauptstadt Washington, fand die halbwegs komische Erfüllung, daß sich nach 12 Stunden alle Ballons noch ganz in der Nähe von St. Louis befanden. Es war natürlich ohne Interesse, festzustellen, welcher von ihnen Washington am nächsten gekommen sein mochte. In den Zeitungen stand damals, der «Deutsche Kriegsballon» sei am weitesten in der Richtung geflogen. Gemeint war unser «Berson», der aber seinen Platz in der Ausstellung nicht verlassen hat und nicht verließ, so dringend auch wiederholt die Aufforderung erging, ihn an den Wettfahrten teilnehmen zu lassen. Zu einer weiteren Konkurrenz von Freiballons war mit Ausnahme einiger Berufsluftschiffer, die aber die Anzahlung nicht geleistet hatten, keine Anmeldung eingegangen.

Unter allen im Voranstehenden erörterten Umständen wurde schließlich durch einen aus den anwesenden Sachverständigen gebildeten «Kriegsrat» beschlossen, die angesagten Wettbewerbe für Freiballons überhaupt aufzugeben. Man hatte über vieles noch nicht gehörig nachgedacht, z. B. über die bei ernsthaftem Bewerb um Geldpreise beizubringenden Beweise der wirklichen, auf einer Dauerfahrt verwandten Zeit usw. Es gingen aber die unglaublichsten Vorschläge zahlreicher Berufsluftschiffer ein. So wollte eine Dame auf einer Kugel sitzend aufsteigen, und ein Herr versprach, sich in einem Kanonenrohr hinaufnehmen zu lassen. In großer Höhe sollte dann das Kanonenrohr, an einem Fallschirm hängend, vom Ballon losgelöst werden, worauf der Herr sich selbst aus dem Kanonenrohr herausschießen, und an einem besonderen Fallschirm hängend, zur Erde gelangen wollte.

Recht interessant war der Anfang September stattfindende Kongreß. Unter den Vortragenden seien erwähnt Professor Woodward von der St. Louis-Universität, Professor Zahn von der katholischen Universität in Washington und Fabrikbesitzer Ried aus England, welcher über das für uns kein Interesse mehr bietende Thema des Firnissens der Ballonhüllen sprach. An dem von Frankreich herübergekommenen, oben erwähnten Françoisschen Ballon waren mit Leinölfirnis schlechte Erfahrungen gemacht worden; denn beim Auspacken erwies sich der Ballonstoff, vermutlich infolge des langen Eisenbahntransportes, anscheinend in offener Lowry, teilweise zerstört, in der Kiste stand das Wasser. Um den Ballon wieder tauglich herzustellen, mußte der alte Firnis herausgewaschen und neu gefirnißt werden. Professor Nipher führte ein interessantes, von ihm erfundenes Instrument zum Messen des Winddruckes vor. Die Messung erfolgt mit Zuverlässigkeit durch das Instrument, sobald es vor eine vom Winde getroffene Fläche gebracht wird, dagegen mißt das Instrument in freiströmender Luft, z. B. neben einem fahrenden Zuge, keinerlei Druck. Über den Flug der Vögel und Insekten wurde viel gesprochen. Oberst Capper, Kommandeur der englischen Luftschiffer, berichtete über die neuesten englischen Versuche. Major Baden-Powell machte Mitteilungen über Luftschraubenversuche, u. a. über die günstigen mit einer Schraube, die nur einen einzigen Flügel trägt, gemachten Erfahrungen.

Der Vortragende berichtete hierauf noch über eine Reihe interessanter Beobachtungen und Erfahrungen auf seiner Amerikareise und während seines Aufenthaltes in St. Louis. Erstaunlich erschien auch ihm das für Wetterberichte sich kundgebende öffentliche Interesse. Die Prognose wird stets für das begrenzte Gebiet eines Staates oder eines noch engeren Bezirkes gegeben und erweist sich fast immer als richtig. — Für die Europäer neu ist die Anwendung der Drachen zu Reklamezwecken. Über der Ausstellung sah man beständig eine Anzahl Drachen in solcher Höhe schweben, daß man die auf ihren geschickt angebrachten, fast immer horizontal liegenden Flaggen befindlichen Inschriften bequem lesen konnte. Der hierfür benutzte Drachen ist meist der Eddydrachen. — Über den für Anfang November angesagten Wettbewerb von Drachen hofft Hauptmann von Tschudi noch auf Grund ihm versprochener Nachrichten später berichten

Digitized by Google

zu können. — Auch zu dem Wettbewerb zwischen Flugmaschinen waren nur ganz wenige Anmeldungen eingegangen und Anfang September erst einer dieser Apparate, der von Chanutz, der Besichtigung zugänglich. Demselben wird auf einem ansteigenden Schienengeleise durch ein Kupferseil, das ihn zieht, die Geschwindigkeit eines galoppierenden Pferdes gegeben. Dicht vor dem Ende des Schienengleises stößt sich der Fliegende ab. Nach Erreichung von Haushöhe wird die Verbindung mit dem Kabel gelöst, worauf der Apparat eine Strecke weit fliegt und schwebend langsam zu Boden sinkt, stets ohne bei der Rückkehr zur mütterlichen Erde Schaden zu nehmen. Es ist geplant, den Apparat mit einem Motor auszurüsten. Für Flugmaschinenmotoren war auch ein Wettbewerb ausgeschrieben. Dazu hatten Professor Langley, Major Baden-Powell (der auch beim Drachenwettbewerb mit einem Drachen hervorgetreten sein dürfte) und einige Andere Apparate angemeldet. Leider war ein von Langley angesagter 50pferdiger Motor, der nur 200 Pfund wiegen sollte, also 4 Pfund pro Pferdekraft, Anfang September noch nicht zur Stelle. Mit einem Motor, der bei einer Leistung von 2 PS nur 12 Pfund wog, will Baden-Powell sich am Wettbewerb beteiligen. Einen minimalen Motor sah der Vortragende auf seiner Rückkehr bei dem Ingenieur Herring in New-York, mit dem er durch den deutschen Berichterstatter Dienstbach bekannt gemacht worden war. Es handelt sich bei der Erfindung dieses ausgezeichneten Flugtechnikers um einen Benzinmotor, der bei einem Gewicht von nur 2 Pfund die Arbeit von ½ PS leistet. Seines leichten Gewichtes halber kann der Motor in der Tasche mitgeführt werden. Herring geht hiermit ebenso wie Prof. Langley und die Gebrüder Wright in Ohio in bewußter Weise auf den Einzelflug aus. Es wird auf dem Gebiet in Amerika viel gearbeitet, und es werden bedeutende Hoffnungen auf diese Versuche gesetzt. Herring will mit seinem kleinen Motor schon unbemannte Flüge von einer englischen Meile ausgeführt haben.

Eine interessante Beobachtung machte Hauptmann von Tschudi an den bei der südlichen Lage von St. Louis dort häufig vorkommenden Kolibris, die er anfänglich in ihrem zitternden Schwebeflug von Blume zu Blume nicht für Vögel, sondern für Schmetterlinge hielt. Mit dem Flug der Schwärmer hat dieses Naschen an dem Blütenhonig im Fluge in der Tat auffallende Ähnlichkeit. Das Merkwürdigste aber liegt in der hierbei gezeigten Fähigkeit des Kolibris, rückwärts zu fliegen, eine Eigenschaft, die allen andern Vögeln abgehen soll. Auch an einer Art großer Schmetterlinge beobachtete der Vortragende eigentümliche Flugfähigkeiten, die sie vor andern Insekten auszeichnen, nämlich ohne eigenen Flügelschlag unter Benutzung der Windströmung in der Luft zu schweben. Die Winkelstellung der Flügel beträgt dabei etwa 120°. — An den mit größtem Beifall aufgenommenen Vortrag reihte sich die Vorführung einer großen Zahl besonders anschaulicher Bilder von der St. Louis-Ausstellung. In der sich anschließenden Diskussion nahm Hauptmann von Tschudi noch Anlaß, sich der großen Förderung dankend zu erinnern, welche die Ausstellung der deutschen Luftschiffahrt durch den Herrn Ausstellungskommissar, Geheimen Oberregierungsrat Lewald, erfahren hat. A. F.

Münchener Verein für Luftschiffahrt.

In der letzten Sitzung dieses Jahres, am Dienstag den 13. Dezember 1904, hielt Herr Professor Dr. C. O. Harz einen interessanten Vortrag «über die bisherigen Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchung der freien Atmosphäre». Der Vortragende besprach zuerst kurz die wichtige Rolle der Spaltpilze in der Natur, indem er besonders hervorhob ihre Mitwirkung beim Abbau hochmolekularer Substanzen (z. B. der Eiweißstoffe); hierher gehören die allgemein bekannten Vorgänge der Fäulnis, Vermoderung und Gärung. Auch die Wichtigkeit der Bakterien für die Selbstreinigung der Flüsse wurde betont. Nach Angabe einiger Zahlen, die zeigten, in welch großen Mengen die Bakterien an der Erdoberfläche in Luft- und Wasserproben gefunden wurden, wies der Redner darauf hin, daß die Spaltpilze wegen ihrer glatten Formen nicht be-

Digitized by Google

sonders geeignet sind zum Schweben in der Luft. Sie finden aber in den ebenfalls massenhaft vorhandenen feinen Staubteilchen, die ziemlich von der gleichen Größenordnung sind, geeignete Träger, an denen haftend die Keime nun auch in höhere Schichten der Atmosphäre empordringen können.

Zum Fang und zur Zahlbestimmung der Bakterien in der freien Atmosphäre schlug der Vortragende folgenden Weg ein: Ein bestimmtes Volumen der zu untersuchenden Luft wird durch eine bei 170° sterilisierte Glasröhre gesaugt, in der sich als Filter eine Schicht gepulverten trockenen Natriumsulfates befindet, welche die in der durchgesaugten Luftmenge enthaltenen Bakterien zurückhält. Dieser Fangapparat hängt ziemlich tief unter der Gondel an einem etwa 15 m langen Gummischlauch, der gleichzeitig zur Verbindung der Glasröhre mit der Luftpumpe dient. Nach der Fahrt wurde dann das die Bakterien enthaltende Natriumsulfat in sterilem Wasser gelöst und bestimmte Bruchteile dieses Wassers, in dem sich nun die eingefangenen Spaltpilze befanden, mit sterilisierter Nährgelatine angesetzt. Es konnte dann die Zahl der anschießenden Kulturen makroskopisch bestimmt und daraus die Zahl der in der untersuchten Luftprobe vorhanden gewesenen Keime berechnet werden. Herr Prof. Harz hat bisher vier zu Bakterienmessungen dienende Ballonfahrten ausgeführt, davon zwei im Frühjahr und zwei im Herbst. Von den dabei erzielten Resultaten soll hier nur das Wesentlichste mitgeteilt werden, da der Vortragende demnächst einen eingehenden Aufsatz über das Thema in dieser Zeitschrift veröffentlichen will.

Bei der ersten Fahrt (24. März 1903, Führer K. v. Bassus) wurden noch in Höhen von 1500—2000 m erhebliche Mengen von Spaltpilzen gefunden; zu bemerken ist, daß zur Zeit dieser Fahrt eine Periode trockener Witterung herrschte. Bei den folgenden drei Fahrten (22. März 1904, Führer Prof. Heinke; 1. Oktober und 3. November 1904, Führer K. v. Bassus) wurden dagegen bedeutend weniger Bakterien beobachtet. Der Satz, daß die Zahl der Bakterien mit der Höhe abnimmt, läßt sich in der strikten Form danach kaum mehr aufrecht erhalten. Es scheint vielmehr, daß je nach Art ihrer Herkunft bakterienbeladene und bakterienfreie Luftmassen in der Atmosphäre verteilt sind, entsprechend den herrschenden Gleichgewichtsverhältnissen. An den Vortrag schloß sich eine Diskussion, in der namentlich Herr Prof. Finsterwalder nachdrücklich auf die Bedeutung der Bakterienmessungen in der Atmosphäre hinwies und den Verein zur Fortsetzung dieser wichtigen Untersuchungen aufforderte. Denselben Wunsch sprach auch Herr Privatdozent Dr. Emden aus, der an der Hand von Berechnungen zeigte, wie die bisher zur Charakterisierung verschiedener Luftmassen dienenden Konstanten, nämlich potentielle Temperatur und absolute Feuchtigkeit, zum Teil eine auffallende Bestätigung und Erweiterung erfahren durch den Gehalt der betreffenden Luftmassen an Spaltpilzen. Also auch in meteorologischer Beziehung ist diese bakteriologische Untersuchung der freien Atmosphäre von Wichtigkeit.

Darauf schloß der Vorsitzende, Herr Generalmajor Neureuther, diese letzte und interessante Sitzung des Jahres 1904. Dr. Otto Rabe.

Augsburger Verein für Luftschiffahrt.

Der Augsburger Verein für Luftschiffahrt hat vom 1. Dezember 1904 ab eine »Abteilung München« seines Vereins gebildet. Der Verein hatte früher bereits die Abteilungen Regensburg und Kempten gegründet; doch handelt es sich diesen gegenüber hier nur um eine Veranstaltung, welche für die in München wohnenden Mitglieder des Augsburger Vereins Vereinfachung durch Zusammenfassen für einzelne geschäftliche Zwecke schaffen soll. Der Obmann der neuen »Abteilung« hat diese Erklärung gegeben.

Ostdeutscher Verein für Luftschiffahrt.

Die 6. Vereinsversammlung fand am Mittwoch den 23. November 8 Uhr abends

Digitized by Google

im Saale des Hotels «Königlicher Hof» statt. Der Vorsitzende teilte mit, daß sich 8 Herren und eine Dame zum Eintritt in den Verein gemeldet hätten und daß ferner der eigene Ballon des Vereins von der Firma Riedinger in Augsburg am 22. November in Graudenz eingetroffen sei. Der Ballon habe 1400 cbm Inhalt und könne 4, unter Umständen 5 Personen tragen.

Darauf erhielt Hauptmann Wehrle das Wort zu seinem Vortrage «Das Freiballonfahren und die dabei gewonnenen Eindrücke, vorgeführt an zahlreichen Lichtbildern». Der Vortragende schilderte in beredten, launigen Worten die Herzbeklemmungen, die mancher vor der ersten Fahrt habe und ging über auf die angenehmen Enttäuschungen, welche die herrlichen Eindrücke einer Freifahrt hervorrufen. Letztere wurden durch eine wohlgelungene Reihe schöner Wolken- und Geländeaufnahmen illustriert. Der Vortrag wurde mit wohlverdientem Beifall reichlich belohnt.

Der Vorsitzende teilte sodann mit, daß die Absicht bestände, den neuen Ballon demnächst mit flüssiger Luft zu taufen. Er solle, weil hauptsächlich die Opferwilligkeit der Graudenzer Bürger seine Anschaffung ermöglicht hätte, den Namen «Graudenz» erhalten in der Hoffnung, daß andere Städte Ostdeutschlands diesem Beispiele folgen und das Ballonmaterial des Vereins vermehren. Die Taufe mit flüssiger Luft gehe in der Weise von statten, daß eine Dewar-Flasche, die doppelwandig ist, mit ⅓ Liter Luft gefüllt an den kleinen Gänsefüßen mittels einer langen Schnur angehängt werde, derart, daß sie in Höhe der Mitte des Korbes hänge. Diese Flasche werde mittels einer zweiten Schnur abseits gezogen und losgelassen, worauf sie gegen den Korb pendelt, bricht und ihren Inhalt auf die Erde ergießt, von wo die Luft, große Wolken bildend, aufsteigt.

Die eingangs zum Eintritt in den Verein angemeldeten Herren: Se. Exzellenz Generalleutnant Kohlhoff, Rittergutspächter Temme, Frau Moedebeck, Leutnant Neumann, Leutnant Rohde, Leutnant Goebel, Leutnant Westphal, Major Schwierz und Kreisarzt Dr. med. Koßmann wurden als neue Mitglieder aufgenommen. Die Zahl der Vereinsmitglieder beträgt demnach 107 Personen.

Die städtische Gasdirektion hat in dankenswerter Weise den Hof neben den Gasometern von Bäumen und Gartenzäunen frei gemacht, sodaß ein Ballonaufstieg von dort aus gefahrloser als bisher erfolgen kann. Immerhin hielt der Vorstand des Vereins es für dringend nötig, sicher zu gehen, und er suchte und fand einen geeigneteren Füllplatz in der Nähe der Gasanstalt auf dem Gelände der Güterstadtbahn A. G., deren Direktion in sehr entgegenkommender Weise die Erlaubnis gab, daß das Gasrohr dahin verlegt und Aufstiege von dort stattfinden dürften.

Der Vereinsvorstand stellte darauf einen Antrag an die Stadt Graudenz, worin er um die Leitungslegung bat. Die Stadt hat die Rohre von 120 mm nach einem Beschluß der Gaskommission dem Verein leihweise zur Verfügung gestellt. Die Rohrlegungsarbeiten von 140 m Länge hat sich der Verein bereit erklärt zu erstatten. Der eigene Vereinsballon von 1400 cbm Größe war Ende Oktober irrtümlicherweise nach Posen anstatt nach Graudenz gesandt worden. Erst auf mehrfache Reklamationen bei der Firma gelang es, diesen Irrtum festzustellen und eine Weiterbeförderung zu veranlassen. So verzögerte sich das Eintreffen des Ballons bis in die letzte Hälfte des November und konnte erst Anfang Dezember daran gedacht werden, die erste Ballonfahrt zu veranstalten.

Bei der Bedeutung, welche der Sitz der Zentrale des Ostdeutschen Vereins für Luftschiffahrt für eine Mittelstadt von nur 33 000 Einwohnern wie Graudenz hat, lag es auf der Hand, diese Auffahrt mit einer gewissen Feierlichkeit von statten gehen zu lassen. Ursprünglich war es geplant, den Ballon mit flüssiger Luft zu taufen. Da aber die Markt- und Luftballongesellschaft in Berlin, an die der Vereinsvorstand sich wegen flüssiger Luft gewandt hatte, das Verlangen stellte, daß ihm die Versandgefäße zu einem sehr hohen Preise abgekauft werden müßten, wurde von diesem zeitgemäßen Experiment aus Sparsamkeitsrücksichten Abstand genommen und der Taufakt mit Champagner vollzogen.

Digitized by Google

Als Tauftag wurde der 11. Dezember bestimmt. Die Vorbereitung zur Fahrt und die Leitung der Füllung hatten Herr Hauptmann Wehrle und Herr Leutnant Stelling übernommen. Der Füllplatz hat für den Verein die Annehmlichkeit, vollkommen abgeschlossen zu sein. Nur die Vereinsmitglieder und Eingeladenen hatten freien Eintritt. Eingeladen waren der Kommandant von Graudenz, Herr Generalmajor Frhr. v. Falkenstein, sowie der Magistrat und die Stadtverordneten von Graudenz.

An den Fenstern der den Güterstadtbahnhof einfassenden Häuser, auf den Mauern und Zäunen desselben hatte sich ein zahlreiches Zuschauerpublikum zusammengefunden. Auf dem Gelände selbst, beim Ballon, waren etwa 300—400 Personen versammelt. Eine Militärmusik konzertierte. Als der Ballon gefüllt war und bei dem ruhig sonnigen Morgen in seiner ganzen Formenschönheit mit großen Lettern den Namen «Graudenz» allen Eingeladenen plötzlich zukehrte, trat der Vereinsvorsitzende, Major Mordebeck, an das Fahrzeug heran und sprach folgende Worte:

„Hochverehrte Anwesende! Ein bedeutungsvoller und daher denkwürdiger Tag für unseren Ostdeutschen Verein für Luftschiffahrt und für Graudenz hat uns heute hier versammelt! Unser junger Verein hat die Freude, heute, nach einem Bestehen von 6 Monaten, hier seinen schönen eigenen Ballon vor sich zu sehen. Das ist eine Leistung, die uns bisher kein anderer Luftschifferverein vorgemacht hat. Wir verdanken sie nicht allein der Hingabe und Opferwilligkeit unserer Vereinsmitglieder, sondern auch dem wahrhaft wohlwollenden Entgegenkommen, welches unser Verein bei den militärischen und städtischen Behörden jederzeit gefunden hat.

Für die Stadt Graudenz ist unsere heutige Feier ein Ereignis! Graudenz wird damit eingereiht in die Knotenpunkte des aëronautischen Netzes, welches über Deutschland ausgespannt ist. Unsere Stadt hier stellt sich heute bescheiden, aber würdig an die Seite von Berlin, München, Augsburg, Straßburg i. Els., Barmen-Elberfeld und Posen.

Unser Luftsport ist zwar in erster Linie ein friedlicher und ein wissenschaftlicher, aber wir dürfen trotzdem nicht vergessen, daß Graudenz auch eine Festung ist. Wenn ich daran erinnere, von welchem Wert die Luftballons ehemals für das belagerte Paris gewesen sind, so tue ich das, um die Bedeutung hervorzuheben, welche eine solche Pflanzstätte aëronautischen Wissens und Könnens, wie unser Verein sie bildet, in ernsten Zeiten dereinst für Graudenz erlangen kann. Unser Verein ist daher auch ein patriotischer Verein, und Sie werden mir zustimmen, daß wir unser heutiges Fest nicht passender, schöner und würdiger einleiten können, als daß wir dabei zu allererst unseres erhabenen Herrschers gedenken, in dessen Allerhöchster Person wir alle Gefühle der Ergebenheit und Liebe für unser deutsches Vaterland vereinigen."

Nach einem kräftigen rauschenden «Hurrah» auf S. Majestät den Kaiser forderte der Vorsitzende darauf die erste Dame, die den Mut gehabt hatte, dem Verein als Mitglied beizutreten, Frau Rittmeister Wolf-Graudenz, auf, den Taufakt zu vollziehen. Frau Wolf sagte:

„Im Namen des «Ostdeutschen Vereins für Luftschiffahrt» taufe ich Dich «Graudenz». Ich wünsche Dir allezeit und immerdar: Frei Luft, viel Sand, gut Land."

Hell klang das Brechen der an der Gondel zerschellten Champagnerflasche.

Während nunmehr Herr Hauptmann Wehrle mit Herrn Bankdirektor Strohmann und den Herren Leutnants Dyes und Haase den Korb bestieg und alles zur Abfahrt fertig gemacht wurde, trug Herr Thilo Kieser folgende an den Ballon gerichtete Ode laut vor:

Stolz schwimmt auf dem Strom,
Auf dem schimmernden Meer
Manch Riese und Gnom
Von Schiffen einher;
Doch Dich trägt die Luft,
Dich trägt der Wind
Über Berg und Kluft
Wie ein Pfeil geschwind.

Digitized by Google

So hebe Dich frei
Wie Adlersflug,
Schweb' wie der Weih
Überm Vogelszug.

Und die sich kühn
Dir anvertraun:
Belohne ihre Mühn,
Halte fern das Graun.

Aus der Städte Qualm,
Aus der Nebel Flor
Wie mit klingendem Psalm
Trag' sie empor,

Dorthin, wo jäh
Es dunkelt und flammt,
In der Sonne Näh,
Der die Seele entstammt.

Aus der Wolken Schoß
Weit führe sie, weit,
Wo hehr und groß
Thront Erhabenheit.

Nach frohem Verlauf
Steig' wieder herab — —
Jetzt kling' es: «Glück auf!»
Dann kling' es: «Glück ab!»

Ein lebhaftes Bravorufen lohnte den Dichter. Kurz darauf stieg der Ballon «Graudenz» zum erstenmal majestätisch langsam in die Lüfte. Ein brausendes Hurrah der Zuschauer begleitete ihn.

Die Fahrt ging ruhig und glatt vonstatten. Die Luftschiffer erreichten eine Durchschnittshöhe von 900 Metern. Da die Flugrichtung direkt auf das Frische Haff führte, wurde in der Nähe von Elbing die Landung beschlossen, welche auch etwa 4 km vom Haff entfernt bei dem Dorfe Ellerswalde in stark coupiertem Terrain um 12^{20} mittags vorgenommen wurde. Das außerordentlich klare Wetter hatte den Luftschiffern eine vorzügliche Fernsicht ermöglicht.

Am 19. Dezember, abends 8 Uhr, fand die 7. Vereinsversammlung im «Königlichen Hofe» zu Graudenz statt. Der Saal war voll besetzt. Zunächst lagen 18 Neuanmeldungen zum Eintritt in den Verein vor, während andererseits 4 Herren wegen Versetzung um ihren Austritt gebeten hatten. Bankdirektor Strohmann fesselte sodann die Anwesenden durch die frisch und interessant vorgetragenen Eindrücke seiner ersten Ballonfahrt von Graudenz nach Ellerswalde am 11. Dezember d. Js. Er hob hervor, welchen wunderbaren Einblick man in die Kultur- und Verwaltungsverhältnisse der Heimat gewänne; er betonte, wie mancher viel Geld ausgäbe, um nach mühseligem Klettern im Gebirge eine einzige schöne Aussicht zu sehen, während der Ballonsport ohne Mühe und Anstrengung ein fortdauernd wechselndes, vielseitiges und großartiges Panorama biete. Die Fahrt endete im Nogatdelta nicht weit vom frischen Haff. Die Bauern der Gegend waren sehr hilfsbereit und bescheiden.

Bei der anschließenden öffentlichen Verlosung zu 2 Freifahrten wurden folgende Herren gezogen: Herr Hauptmann Raila, Herr Hauptmann Feldt, Herr Leutnant Bächer, Herr Leutnant v. Alten, Herr Oberlehrer Riebold, Herr Leutnant Schulemann, Herr I. Bürgermeister Kühnast.

Herr Kieser schenkte dem Verein die von ihm gedichtete Ballon-Ode in geschmackvoller Umrahmung. Herr v. Symonowicz schenkte 4 Bilder, die er von der Taufe des Vereinsballons aufgenommen hatte. Beiden Herren sprach der Vorsitzende, Major Moedebeck, den Dank des Vereins aus. Im geschäftlichen Teil stellte Herr Strohmann den Antrag, bei der Stadt Graudenz, die an dem Aufblühen und Gedeihen ein besonderes Interesse haben müsse, um eine Subvention in Höhe von 1000 Mark einzukommen. Der Vorschlag wurde angenommen. Der Vorsitzende berichtete über den im Reichsgesetzblatt Nr. 50 verordneten Zusatz zur Militäreisenbahnordnung und teilte mit, daß der Vorstand mit Erfolg Schritte getan habe, um die daraus für den Verein sich ergebenden Prärogative auszunutzen. Es sei dies der erste Vorteil, der dem Verein aus seiner Zugehörigkeit zum Deutschen Luftschifferverbande erwachse. Sodann besprach der Vorsitzende die in Leipzig am 4. Dezember stattgefundene Beratung des Vorstandes des Deutschen Luftschifferverbandes. Die Beschaffung von 150 Exemplaren des Jahrbuches wurde einstimmig genehmigt.

Als neue Mitglieder wurden aufgenommen: Frau Hauptmann Bensig, Herr Ober-

Digitized by Google

leutnant Bönisch, Herr Schroeder, Direktor der Danziger Privataktien-Bank, Herr Kaufmann Gericke, Herr Stabsarzt Dr. Härtel, Frl. Prusse, Herr Leutnant Zundaris, Herr Administrator Neumann in Sarnau, Herr Direktor Sterz, Herr Gutsbesitzer Duckstein-Nitzwalde, Herr Leutnant Fliegel (Ernst), Herr Leutnant Konrad, Herr Leutnant Kühns, Herr Rechtsanwalt Rosenkranz in Mewe, Herr Fabrikbesitzer Falk, Herr Leutnant Ribbentrop, Frl. Renkhoff, Herr Kaufmann Liebert (Gotthilf.)

Wiener Flugtechnischer Verein.

Im Wiener Flugtechnischen Verein wurde die Bildung eines «Wissenschaftlichen Studienkomitees» beschlossen und in der letzten Generalversammlung widmete der Verein einen Beitrag von 500 Kronen, welche zunächst als tatsächliche Anerkennung der Bestrebungen des Komitees moralische Wirkung äußern sollen. Als ersten Punkt seines Programms beschloß das Komitee, die Schaffung einer Versuchsanstalt für Drachen in ihrer Anwendung für wissenschaftliche und praktische Zwecke ins Auge zu fassen. Neben diesen Drachenforschungen soll auch an den Bau und die Erprobung von rein flugtechnischen Apparaten gegangen werden. Bis jetzt soll sich in den Fachkreisen schon reges Interesse für die Bestrebungen des Studienkomitees gezeigt haben und darf dieses wie jede auf praktische Erprobungen gerichtete Tätigkeit auf flugtechnischem Gebiet gewiß aufs wärmste begrüßt werden.

Ist durch diese Schöpfung Gelegenheit geboten, die verschiedenen, allerorts auftauchenden einschlägigen Ideen und Projekte auf ihren Wert zu prüfen, was ja meist an dem Fehlen materieller Mittel und nicht zum geringsten Teil auch an dem Mangel wissenschaftlich-technischer Vorbildung der Erfinder und ihres nächsten Verkehrskreises zu scheitern pflegt, so ist damit schon bedeutendes erreicht. Das nachstehende Programm bewegt sich in dieser Richtung.

Programm des wissenschaftlichen Studienkomitees. Der Ausschuß des Wiener Flugtechnischen Vereines hat gemäß § 3 al. *c* der Statuten ein wissenschaftliches Studienkomitee eingesetzt, dessen Zweck die Durchführung von grundlegenden flugtechnischen Forschungsarbeiten ist.

Das Komitee stellt sich zunächst die Aufgabe, durch möglichst eingehende und sorgfältige experimentelle Prüfung von geeigneten Entwürfen eine sichere Basis zu schaffen für die rationelle Wertung der Leistungsfähigkeit verschiedener dynamischer Flugschiffe.

Ganz unabhängig davon, ob eine der geprüften speziellen Konstruktionen sich sofort als völlig flugfähig erweisen sollte oder nicht, werden die erhaltenen quantitativen Daten dennoch einen außerordentlich hohen Wert besitzen, falls die Flugfähigkeit (wie dies stets geschehen soll) als Funktion der charakteristischen Dimensionen des Apparates (Gesamtgewicht; Größe, Gewicht, Form und Beschaffenheit der Tragfläche; Leistungsfähigkeit, Betriebsdauer und Gewicht des Motors; Stirnwiderstand der Tragflächen und des Rumpfes; Wirkungsgrad des Propellers usw.) angegeben wird; denn man gewinnt dadurch eben einen rationellen Maßstab für die Vergleichung der Leistungsfähigkeit verschiedener Fliegertypen.

Die Prüfung der durchgeführten Entwürfe soll sich jedoch nicht bloß auf die Bestimmung der Flugfähigkeit erstrecken, sondern auch auf die Untersuchung der Stabilität in longitudinaler und transversaler Richtung und der entsprechenden Steuervorrichtungen, und zwar sowohl in ruhiger wie auch in bewegter Luft; ferner sollen die Gewichts- und Festigkeitsverhältnisse der einzelnen Konstruktionselemente jedes Entwurfes eingehend untersucht werden, ebenso die Eigenschaften des in Verwendung kommenden Motors.

Neben der Prüfung von vollständigen dynamischen Apparaten, welche die gefahrlose und zielsichere Fortbewegung wenigstens eines Menschen durch die Luft ermöglichen sollen, fallen in das Arbeitsprogramm des wissenschaftlichen Studienkomitees auch alle Detailuntersuchungen über den Wirkungsgrad verschiedener Tragflächenkonstruktionen

Digitized by Google

(Druckrichtung und Druckgröße bei ebenen und gewölbten Flächen), den Nutzeffekt von Propellern, die Leistungsfähigkeit verschiedener dynamischer Auftriebsapparate und Motore; ferner experimentelle Studien über das Gleitvermögen, die Stabilitätsverhältnisse und Steuervorrichtungen konkreter Gleitapparate und den Wirkungsgrad verschiedener Drachentypen in ihrer Anwendung für praktische und wissenschaftliche Zwecke.

Auch bei diesen Untersuchungen soll es sich in erster Linie stets darum handeln, möglichst zuverlässige quantitative Daten zu erhalten, welche eine sichere Grundlage für weitere theoretische und praktische Forschungen bilden können.

Behufs Realisierung der gestellten Aufgabe ist das Komitee bestrebt, einen Experimentierfond zu beschaffen. Für denselben ist zunächst eine Summe von K. 20000 in Aussicht genommen.

Zur Aufbringung dieses Betrages soll ein entsprechender Aufruf ergehen, der sich zunächst an die intimeren Freunde der Luftschiffahrt richtet, dann aber auch an alle Schätzer der Wissenschaft und des Fortschrittes.

Abgesehen von der Frage nach der praktischen Verwertbarkeit müßte ja die endliche Realisierung des dynamischen Fluges den größten Triumphen des Menschengeistes zugezählt werden. Wie bei anderen wissenschaftlichen Problemen sollte man deshalb auch bei dem Problem des Fluges mittels eines dynamischen Flugschiffes eigentlich in erster Linie gar nicht nach dem praktischen Erfindungswert fragen, da es sich doch vor allen um den ideellen Wert handelt, den die Schaffung eines Flugschiffes in Hinsicht auf die kulturelle Entwicklung der Menschheit besitzen würde. Dieser Kulturwert des Flugproblems ist nun ohne Zweifel ein außerordentlich hoher; denn die praktische Lösung der Flugfrage bedeutet ja doch die endliche völlige Eroberung unseres Planeten.

Die Gründung des wissenschaftlichen Studienkomitees soll den Wiener Flugtechnischen Verein, der seit seiner Gründung sich stets in hervorragender Weise gerade mit der dynamischen Luftschiffahrt befaßt und darin auch viel Wertvolles bereits geschaffen hat, in die Lage versetzen, sich in Zukunft in noch höherem Maße, als dies bisher der Fall sein konnte, auch an der experimentellen Weiterentwicklung der Flugtechnik aktiv zu beteiligen.

Ein Lebenszeichen hat das Komitee bereits durch Herausgabe einer kleinen Schrift über Schaffung eines aëronautischen Observatoriums gegeben (s. Bibliographie).

Aéronautique-Club de France.

(Communiqué officiel.)

Le Comité de Direction de l'«Aéronautique-Club de France» s'est réuni le 7 novembre soir au siège rue J.-J.Rousseau à Paris sous la présidence de M. Saunière. Il a prononcé les admissions de Madame Saunière et de Madame Surcouf, présentées par M. Cailletet membre de l'Institut et M. le commandant Renard, comme membres associées, et le Comité adresse ses respectueuses félicitations à ces dames, qui sont les premières à profiter de la décision prise par la dernière assemblée générale, il espère que leur exemple sera suivi et que bientôt l'«Aéronautique-Club de France» groupera toutes les gracieuses ferventes de l'aérostation. Sont aussi acceptées les admissions comme membres associés de M. Garanger et de M. Jacques Balsan, présentées par M. le commandant Hirschauer et M. Surcouf.

Des remerciements sont adressés à la Compagnie du Gaz de Rueil qui offre au Club 500 mètres de gaz pour la fête du gaz fixée au 4 décembre, à cette occasion le Club organisera plusieurs départs de ballons avec rallie cycliste et automobile.

Le président communique le programme du concours organisé par l'Aéro-Club le 4 décembre et l'offre faite par cette société de 500 mètres de gaz. Les 500 mètres accordés par la Cie de Rueil sont donnés à l'Aéro-Club pour l'organisation de son concours.

Digitized by Google

Le programme des causeries pour 1905 est arrêté et des remerciements sont adressés aux professeurs.

Le Comité de Direction a constitué ainsi son bureau:

Président: M. Saunière; Vice-présidents: MM. Bacon, Piétri, Lachambre; Secrétaire général: M. Sellier; Secrétaire adjoint: M. Ribeyre; Trésorier général: M. Gritte; Trésorier adjoint: M. Cormier; Membres: MM. Maison Mottart, Brett.

Les élèves de l'Ecole préparatoire aux aérostiers militaire fondée par l'«Aéronautique-Club de France», dont les noms suivent, ont été affectés au Bataillon d'aérostiers à Versailles: MM. Dieu, Vénard, Sacerdote, Cruppi, Fourreau, Levindrey, Drouelle, Humbert, Guillard, Picot M., Pinon, Lemoine, Masson, Perrot, Farge de la Section de Paris et Tonni, Manent, Carre et Théolier de la Section de Lyon.

Le 21 octobre dernier a eu lieu à la mairie du Xe arrondissement l'assemblée générale de l'A.-C. F. sous la présidence de M. le commandant P. Renard.

Les soixante-quatorze admissions de l'année ont été ratifiées: leur grand nombre indique suffisamment le succès obtenu pendant l'année écoulée.

Sur proposition du Comité, l'assemblée a adopté un article additionnel aux statuts admettant les dames à tous les titres de membres du club. C'est la première fois en France qu'une société aéronautique accepte les dames; leur présence encouragera certainement les hésitants et servira considérablement les intérêts de l'aérostation au point de vue de la vulgarisation de ce sport.

M. Gritte, trésorier, a donné lecture de son rapport qui lui a valu les félicitations de l'assemblée. Les chiffres indiqués ont constaté la progression constante des recettes et la situation prospère de la caisse, en effet les recettes qui étaient de 6000 fr. en 1903 ont été de 8600 fr. en 1904.

M. Saunière a ensuite présenté les progrès du club pendant l'année écoulée. Ils concernent notamment:

L'organisation du siège social; la création d'une bibliothèque avec salles de lecture, les diners trimestriels; le perfectionnement de l'enseignement aéronautique; le choix des professeurs; l'augmentation du nombre d'ascensions auxquelles tous les membres sont admis à prendre part gratuitement; l'achat d'un nouveau matériel mis à la disposition des membres et la réduction à 0 fr. 12 du prix du gaz; la création d'un parc, etc.

Le président a ensuite remis les médailles accordées par le Comité à l'occasion du rallie-ballon et du concours de photographies.

M. le commandant Renard prenant alors la parole, a rappelé combien l'aérostation devenait de plus en plus scientifique et a félicité la société des efforts qu'elle tentait en ce sens. Il a terminé en assurant qu'il se proposait de prendre une part active aux travaux du club.

M. Saunière, président de l'A.-C. F., a remercié M. le commandant Renard de sa bienveillante sollicitude que la société s'efforcera de mériter.

Après élection de MM. V. Lachambre, Ribey, Sellier, Mottart et Brett comme membres du Comité, la séance est levée à onze heures.

Der «Aéronautique-Club de France», Société de vulgarisation scientifique, fondée en 1897, hat sein «Programm des causeries» für 1905 herausgegeben. Vom 7. Dezember 1904 ab bis 21. Juni 1905 folgen an 9 Abenden (stets Mittwoch 8½ Uhr) gemeinschaftliche Vorträge und Besprechungen über den Ballon: technische Ausdrücke, Auftrieb, Vertikalbewegung, Aufhebung des Gleichgewichts, Ballastverwendung, Ballonetwirkung — Luftschiffahrt — Ballonbau. Füllung, Aufstieg und Landung — Militär-Luftschiffahrt in Frankreich und auswärts — Gase, die in der Luftschiffahrt angewendet werden — Ballonphotographie — Allgemeine und in der Luftschiffahrt angewendete Meteorologie. — Hieran schließen sich im Juli bis September noch 3 Abende für verschiedenes.

Digitized by Google

Zu diesen Belehrungsveranstaltungen haben nur Klubmitglieder Zutritt. Für die Schüler der Vorbereitungsanstalt, welche der Klub gegründet hat, ist ein besonderer Kurs eingerichtet. Außerdem ist noch für Unterweisung in Handfertigkeit (Knüpfungen im Tauwerk), Anwohnung bei Füllungen, gesorgt.

Die Lehrkräfte sind Ingenieure Surcouf, Renard, Piétri, Espitallier, Boulade, Daubert, lauter praktisch erprobte Kräfte.

Durch einen Zusatz zu den Satzungen des Klubs wird den mit Klubmitgliedern verwandten Damen gleiches Recht und gleiche Obliegenheit mit diesen zugesprochen. Dem Vorstand können sie jedoch nicht angehören. Sie reihen sich in die Aufstiegsliste wie andere Mitglieder ein, dürfen aber nur in Begleitung eines der vorgeschlagenen Mitglieder fahren. Ihre Reihenfolge wird nach vor- oder rückwärts so versetzt, daß dieser Bedingung entsprochen ist.

Interessant ist die Mitteilung, daß der Leuchtgaspreis für Füllungen im Luftschifferpark zu Rueil auf 0,12 fr. gesetzt ist, unter der Bedingung, daß die Ballons nur Mitglieder tragen, welche mindestens ein Jahr dem Klub angehören und von einem geprüften Führer des Klubs geleitet werden. Zwei Tage vor der Fahrt meldet der Führer den Inhalt des zu benutzenden Ballons und die Namen der Mitfahrer beim Präsidenten an, zahlt im Park 0,15 fr. per metre. Die Differenz von 0,03 fr. wird durch den Schatzmeister ihm gegen Vorweis der Gas-Kompagnie, gezeichnet durch das Komitee, rückvergütet. K. N.

An unsere Leser und Leserinnen.

Zu meinem großen Bedauern hat sich mit der Zeit ergeben, daß die Handhabung der Leitung der «Illustr. Aër. Mitteilungen» gegenwärtig Anforderungen an den Chef-Redakteur stellt, wie sie sich meiner persönlichen Veranlagung nach nicht mit der Pflege meiner Gesundheit in Einklang bringen lassen. Nachdem es gelungen ist, in Herrn Dr. A. de Quervain, Sekretär der Internat. Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt in Straßburg i. E., einen Ersatz zu finden, wodurch eine elastische jüngere Kraft die Leitung der Zeitschrift antritt, so glaube ich, daß auch für fernerhin das Blühen und Gedeihen der Illustr. Aër. Mitteilungen, wie ich es von Herzen wünsche, nach Möglichkeit und menschlichem Ermessen auf sichern Boden gestellt ist. Indem ich allen Mitarbeitern, ständigen wie gelegentlich tätigen im Namen der Redaktion für ihre sachgemäße Unterstützung bestens danke, trete ich selbst wieder in ihre Reihen ein und verabschiede mich nur in meiner Eigenschaft als Chef-Redakteur von ihnen wie auch von den geehrten Lesern und Leserinnen mit bestem Segenswunsch für das neu angebrochene Jahr und für die folgenden Zeiten. K. Neureuther.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

IX. Jahrgang. Februar 1905. 2. Heft.

An die Leser.

Mit dieser Monatsnummer geht die Chefredaktion der «Illustrierten Aëronautischen Mitteilungen», die bisher in so umfassender und erfolgreicher Weise von Herrn Generalmajor K. Neureuther versehen worden ist, an den Unterzeichneten über. Erfreulicherweise verbleibt der bisherige Chefredakteur auch fernerhin in der weiteren Redaktion. Es geschieht gewiß im Namen aller Leser, wenn ich ihm für seine großen Bemühungen um das Gedeihen der Zeitschrift hier den besten Dank ausspreche.

Mit dem Wechsel in der Chefredaktion ist keinerlei Änderung prinzipieller Art verbunden. Die Redaktion wird es sich nach wie vor angelegen sein lassen, den verschiedenartigen Aufgaben der Zeitschrift zur Befriedigung der Leser gerecht zu werden. Ich spreche die zuversichtliche Erwartung aus, mich hierin von alten und neuen, ständigen oder gelegentlichen Mitarbeitern kräftig unterstützt zu sehen.

Straßburg i. E., Januar 1905.

A. de Quervain.

Aëronautik.

Die Luftschiffahrt auf der Weltausstellung in St. Louis 1904.

II.

Das wichtigste aëronautische Ereignis der Ausstellung war unter den vorher geschilderten Umständen der fünfte internationale aëronautische Kongreß. Zwar fiel derselbe gleichfalls sehr verschieden aus von der zeitweilig erhofften triumphierenden wissenschaftlichen Ausbeutung glänzender praktischer Wettbewerberesultate; doch indem er einigen Forschern ersten Ranges Gelegenheit bot, mit den Resultaten neuartiger Arbeiten gerade jetzt an die weitere Öffentlichkeit zu treten, wurde er zu einem Ereignis von historischer Bedeutung. Als gewissermaßen erster Vertreter der ausschließlich wissenschaftlichen aëronautischen Forschung erschien Professor Dr. Albert Francis Zahm von der physikalischen Fakultät der katholischen Universität der Vereinigten Staaten zu Washington mit einer epochemachenden Entdeckung. Günstige Umstände setzten ihn vor Jahren in den Besitz eines speziell für ihn erbauten und mit allem Nötigen aufs beste versehenen aëronautischen Laboratoriums. Schon als Student hatte er sich der Er-

Digitized by Google

forschung des Luftwiderstandes zugewandt, zunächst in bezug auf einen praktischen Zweck: zur Bestimmung der Hemmung abgeschossener Projektile.

Professor Dr. A. F. Zahm.

Mit ungewöhnlicher geistiger Schärfe hatte er eine Methode ersonnen, die auf photographischem Wege eine früher unerreichte Genauigkeit der Messung gestattete. Diese Untersuchungen wurden seine «Doktorarbeit». Nun geschah es, daß ein energischer Erfinder mit großen Plänen eine kapitalkräftige Gesellschaft zusammen brachte, um eine Riesenflugmaschine, die auf eine ganz unerhörte Geschwindigkeit berechnet war, zu bauen. Dieselbe war mit fast völliger Vermeidung des «Stirnwiderstands» so entworfen, daß den Tragflächen eine gewisse Dicke erteilt wurde, die es gestattete, nicht nur die meisten stützenden und versteifenden Konstruktionsteile, sondern auch einen guten Teil des Mechanismus in ihnen selber unterzubringen. Die Pfosten, welche die übereinander geordneten Riesentragflächen verbinden sollten, waren äußerst schmal und scharf, aber von einer reichliche Festigkeit sichernden Tiefenausdehnung geplant. Äußerst originell waren die Propeller, keine Schrauben, sondern horizontale Schaufelräder, die einfach einen kreisförmigen drehbaren Abschnitt der Tragfläche selber vorstellten, der auf seinem ganzen Umfang mit senkrecht stehenden Schaufelflächen besetzt war. Die Schaufeln wurden durch im Innern des erwähnten Kreises befindliche Maschinerie abwechselnd umgelegt und wieder aufgestellt und so kam die Propellerwirkung zustande. Verfasser sah in Professor Zahms Laboratorium Modelle von dieser Anordnung, bei denen auch die eigenartige, aus einem engen Gitterwerk dünnster Holzleistchen bestehende innere Struktur der Tragflächen gut zu erkennen war. Mit dem Plan dieser Maschine im Kopf und einer Einführung von Ingenieur O. Chanute in der Hand kam dieser Erfinder, Mr. Hugo Mattulath, zu Professor Zahm. Nun wurde baldigst mit den fast unbegrenzten Mitteln der Gesellschaft ein Laboratorium gebaut und Professor Zahm stellte sein Geschick und seinen Scharfsinn in den Dienst der eingehendsten Untersuchungen über die Richtigkeit der Mattulathschen Berechnungen. Bei diesem war die Beseitigung des Stirnwiderstands (die, wie auch seine Neutralisierung durch Anwendung zweckmäßig gewölbter Flächen, Verfasser schon lange als das eigentliche «Geheimnis des Erfolges» in der Flugtechnik bezeichnete) mit einem enormen Betrag an Luftreibung bezahlt worden, weil Mattulath, wie bisher alle Flugtechniker ohne jede Ausnahme, glaubte, der Effekt der Luftreibung sei zu

Digitized by Google

gering, um in Betracht zu kommen. Professor Zahm fand es immerhin von Wert, zunächst einmal einige wirkliche Experimente über die Größe dieses Effekts anzustellen. Im Laboratorium erbaute er einen «Windtunnel», einen langen viereckigen Korridor, in welchem ein Mann aufrecht stehen kann, und versah ihn am einen Ende mit einem großen Schraubenventilator, kräftigem Elektromotor und der delikatesten Meß- und Kontrollvorrichtung für dessen Leistungen. Sodann entwarf er einen neuen Meßapparat für die Windgeschwindigkeit und den Winddruck, verwandte die besten bekannten Anemometer zum Vergleich und prüfte deren Angaben wiederum an der Geschwindigkeit, mit welcher ein Kinderballon vor dem vom Ventilator

Laboratorium von Professor Zahm.

eingesaugten Luftstrom durch den Tunnel geführt wurde. Das eigentümliche Geschick Professor Zahms (welcher den Verfasser in vieler Hinsicht an Mr. A. M. Herring erinnert) wird gut durch die Art charakterisiert, auf welche er diese letztere Methode einwandfrei machte: Er warf diesen Kinderballon mit der Hand mit aller Gewalt gegen ruhige Luft und maß die Entfernung, in welcher deren Widerstand denselben zu völliger Ruhe gebracht hatte. Dann begann er seine Messung im Windtunnel erst von dem Punkte an, wo der Wind den Ballon schon um die gleiche Strecke mit sich geführt hatte, und es mehr als anzunehmen war, daß er von da ab die genaue Windgeschwindigkeit angenommen habe. Als alle Apparate fertiggestellt und wohlerprobt waren, wurden größere Flächen dem Luftstrom im Tunnel in der Weise ausgesetzt, daß nur die Luftreibung parallel zu ihrer Ebene auf dieselben wirken konnte. Und siehe da — es stellte sich heraus, daß selbst bei der denkbar glattesten Fläche die Wirkung dieser Reibung außer allem Verhältnis größer war, als man je geahnt hatte. Umgekehrt war eine sehr merkliche Rauheit erforderlich, um ihn meßbar zu

Digitized by Google

vergrößern, woraus hervorgeht, daß die Reibung nicht sowohl zwischen Fläche und Luft, als zwischen Luft und Luft statt hat, nämlich zwischen der freien Luft und jener, die an der Fläche bei ihrer Bewegung mehr oder weniger hängen bleibt und mitgenommen wird. Also selbst bei der Reibung kommt eine gewisse »Wirkung in die Ferne« in Betracht. (Vergl. Herrings Schraubentheorie.)

Wie gewöhnlich in solchen Fällen muß man sich angesichts der bewiesenen Tatsache nur wundern, warum die nur allzu merkliche Reibung von Gasen an den Wänden von Leitungsröhren nicht schon längst solche Untersuchungen veranlaßt hat. Verfasser hörte seitdem eine beherzigenswerte Ansicht eines geschickten Experimentators. Mr. A. M. Herring stellte vor zwei Jahren seinerseits nochmals Privatuntersuchungen über Luftwiderstand an. Deren originelle feine Art zu beschreiben, würde hier zu weit führen und gut den Gegenstand eines besonderen Artikels bilden. Herring erklärte jedoch, es sei ihm nach Professor Zahms Mitteilungen klar geworden, daß das dabei beobachtete Zurückfallen der Richtung des Luftwiderstands hinter die Normale bei ebenen Flächen von Reibung herrühre. (Vergl. Lilienthal.) Er gestattete sich dann eine unbedeutende Kritik von Zahms Methode: Infolge des Einsaugens der Luft sei diese im Windtunnel um ein sehr geringes verdünnt. Auf die Reibung habe dies insofern einen merklichen Einfluß, als die Dichtigkeit der Luft in erster Linie deren »Zähigkeit« beeinflusst und von jener Zähigkeit das Maß der Reibung ganz besonders abhänge. So wachse im natürlichen Wind die Reibung wahrscheinlich nicht, wie Zahm fand, im Verhältnis von $v^{1,85}$, sondern von v^2, während der eigentliche Flächenwiderstand dann schneller wachse als mit v^2 (v = Geschwindigkeit), was sich daraus erkläre, daß der Wind seine Geschwindigkeit so rastlos ändere, daß das Mittel aus dem Effekt der einzelnen Geschwindigkeiten beträchtlich größer ausfalle, als der Effekt des Mittels der Geschwindigkeiten. — Es ist hier nicht möglich, auf alle die feinen Abtönungen der Methode einzugehen, mit welchen Professor Zahm bestrebt war, alle erdenklichen Fehlerquellen zu beseitigen, zum Beispiel auf die geschickte Art, auf welche die Flächen nahezu mathematisch eben erhalten wurden etc. Er fand auch, daß mit der zunehmenden Länge der reibenden Flächen die Reibung auf dem einzelnen Flächenelement abnehme.

Die Formel für die Reibung (für deren Ableitung es hier an Raum fehlt) lautete schließlich:

$$R = 0{,}0000158\ l^{-0.07}\ v^{1.85}.$$

R = Mittel der Reibung auf je einen Quadratfuß Oberfläche in Pfund.
l = Länge der Oberfläche in der Windrichtung in Fuß.
v = Geschwindigkeit in Meilen per Stunde.

(Alles amerikanische Maße.)

Ist die Fläche von variabler Länge, so kann sie, sagt Professor Zahm, in Längsstreifen zerlegt werden, wo dann der Reibungseffekt auf einen jeden Streifen gleich ist dem Produkt aus der Oberfläche des Streifens mit dem

Digitized by Google

Reibungsmittel seiner individuellen Länge multipliziert. — Es ist leicht zu verstehen, daß bei entsprechender Berücksichtigung der Reibung alle bisherigen Widerstandsdefinitionen eine Korrektion erfordern, weil sie in Wirklichkeit ja keinen einheitlichen Vorgang ausdrücken, sondern die Kombination von zwei Vorgängen, von denen ein jeder seinen eignen Gesetzen folgt.

Das überraschendste praktische Resultat der Zahmschen Forschungen ist schließlich die Erklärung, warum fischförmige Körper, wie damals der erste lenkbare Ballon «La France», günstigere Luftwiderstandsverhältnisse aufweisen, als symmetrische: weil beim selben Querschnitt und Reduktionskoeffizienten soviel Reibung wegfällt. Professor Zahm hat im Windtunnel den Widerstand von vielerlei auto-ballonförmigen, aus Holz gearbeiteten Spindeln direkt gemessen, desgleichen jenen von Flugmaschinenteilen von verschiedenen Querschnitten.

Prof. Zahms fesselnder Vortrag über alle diese Forschungen und Resultate war da freilich die Sensation des aëronautischen Kongresses. Er wirkte umsomehr, als er durch einen andern Vortrag von Professor Francis E. Nipher von St. Louis aufs glücklichste ergänzt wurde.

Dieser letztere drehte sich allerdings hauptsächlich nur um einen Winddruckmesser, aber um einen Winddruckmesser von erstaunlichen Konsequenzen. Im Prinzip ist dieser so einfach wie denkbar: eine offene Röhre nimmt an irgend einem gewünschten Punkt den infolge des Windanpralls dort herrschenden Luftdruck auf und leitet ihn zu einem sensitiven Manometer. Jedoch durch eine sehr geschickte Methode, durch Münden dieser Röhre in den Spalt zwischen zwei dicht beisammen befindlichen parallelen kreisrunden, dünnen Scheiben mit scharfer Schneide, der wiederum durch verschiedene gleichfalls kreisrunde Lagen von Drahtgewebe, die noch über die Scheiben hinausreichen, völlig ausgefüllt ist, jede Art von dynamischer Windwirkung völlig zu eliminieren und lediglich dem resultierenden statischen Druck den Eintritt zu gestatten, wird dieser Apparat geeignet, die Druckverteilung auf den Rumpf eines Autoballons oder einer Tragefläche bezw. den auf jedem einzelnen Punkt der Oberfläche herrschenden Druck genau zu messen. Wenn einst diese Methode auf eine Langleysche oder v. Lösslsche Versuchsfläche angewandt und zugleich der mit der Druckverteilung wechselnde Reibungseffekt genau bestimmt und definiert wurde, dann dürfen wir endlich sagen: die Aërodynamik ist eine exakte Wissenschaft. Professor Nipher fand bisher durch seinen Apparat, daß der Winddruck auf irgend eine Oberfläche alles andere als gleichmäßig verteilt ist. Bei normal exponierter Fläche nimmt derselbe sehr merklich nach den Rändern zu ab, in geringerem Grad aber auch gerade im Mittelpunkt.

Auf der Rückseite herrscht der größte Druck jedoch im Mittelpunkt, was alles in interessanter Beziehung zu der Ahlbornschen Sichtbarmachung der Stromlinien (auf deren Bedeutung Verfasser bei dem Kongreß Gelegenheit hatte, hinzuweisen) zu stehen scheint. Professor Nipher machte seine

Digitized by Google

Untersuchungen für bautechnische Zwecke. Er fand unter anderem, daß ein schiefes Dach (vergl. die Analogie einer gewölbten Tragefläche) durch den Wind, statt nach unten gedrückt zu werden, nach oben abgehoben zu werden strebt. Im Hohlraum unter dem Dach sammelt sich der Maximaldruck des ankommenden Windes, wie er sich auf das ihm zunächst liegende untere Dachende allerdings stark bemerklich macht. Gegen die First zu nimmt aber nach den von Samuelsohn so nachdrücklich betonten Regeln der Druckverteilung dieser Druck rapide ab und über der First herrscht eine intensive Saugwirkung, die, mit dem starken Sammeldruck im Hohlraum verbunden, schon manches Dach im Sturm glatt weggetragen hat. Man wird hier an die eingangs erwähnte Chanutesche neueste Tragefläche nform erinnert.

Hauptmann v. Tschudi. Korrespondent der „Ill. A. M." K. Dienstbach.

Alles, was sonst auf dem Kongreß vorging, kann in aller Kürze berührt werden. Colonel Capper, vom englischen Ballonkorps, Major Baden-Powell, Präsident der Aëronautical Society, und Hauptmann v. Tschudi erzählten je in interessanter Weise über aëronautische Vorgänge in England und Deutschland. Mr. Willard Smith gab von seinem (als Präsident des Wettbewerbes begreiflicherweise parteiischen) Standpunkt einen Überblick der enttäuschenden Schicksale dieses Unternehmens und versprach besseres in der nächsten Zukunft. Ingenieur O. Chanute führte seine in den Aëronautical Annuals von 1896 und 1897 enthaltenen Abhandlungen über den Segelflug der Vögel weiter aus. Ein Mr. Reid aus England hielt einen sorgfältig vorbereiteten und wertvollen Vortrag über die verschiedenen Methoden, Ballons zu firnissen oder anderweitig zu dichten, von dem sehr bedauert werden muß, daß er nicht veröffentlicht ist. Es wurde eine Abhandlung über den Vorzug gewölbter Flächen verlesen. Verfasser war in der Lage, eine der Ahlbornschen Photographien, jene, welche zeigt, wie sich zwei übereinander geordnete gewölbte Flächen gegenseitig beeinflussen, als frappierendes Beispiel für den Nutzen der Flächenwölbung zu bezeichnen, was jedenfalls die Aufmerksamkeit sehr auf diese Photographien, die in Zirkulation gesetzt wurden, hinlenkte.

Digitized by Google

Dies wären im ganzen die wichtigsten aëronautischen Vorgänge in St. Louis.

Es erübrigt sich noch, einiges nachzuholen. Eine Beschreibung der sehr ins Auge fallenden und fraglos Deutschland als erstes Luftschifferland der Welt hinstellenden Ausstellung unserer Vereine im Transportationsgebäude wurde schon von anderer Seite gegeben; so braucht Verfasser nur auf die treffende photographische Aufnahme hinzuweisen, die es ihm gelang, noch in letzter Stunde, als leider der «Zahn der Zeit» bereits z. B. an Professor Finsterwalders hübschen Ballonmodellen zu nagen begann, zu erhalten. Von Professor C. M. Woodward von St. Louis, den er kürzlich auf den Kongreß der «American Association fer the advancement of science» zu Philadelphia (einer freundlichen Einladung, vor dessen Ingenieursektion einen Vortrag über «the lines of progress in Aëronautics» zu halten, folgend) traf (wobei die an anderer Stelle unserer Zeitschrift folgenden Nachrichten über «das erste Lebensjahr der Flugmaschine» freudiges Aufsehen erregten, sowie Mitteilungen über unsere Vereine und unsere Zeitschrift sehr interessierten), sowie auch von anderer Seite erhielt dann Verfasser noch einige ergänzende Nachrichten über die letzten Schicksale des «Wettbewerbs». (Professor Woodward hatte dem Kongreß in St. Louis in ebenso gewinnender wie tüchtiger Weise präsidiert.) Danach wagte Benber doch zuletzt einen freien Flug, ward jedoch vom Wind fortgetrieben, weil nach kurzer Zeit sein Motor völlig versagte. Der Wirkungsgrad seiner Schaufelräder läßt sich unter diesen Umständen nicht feststellen. Interessanter sind die Details über François. Dessen Traggerüst wurde durch die Suspension so deformiert, daß die Schrauben anstreiften und es stark beschädigten. Daß sie unter solchen Umständen überhaupt laufen konnten, spricht sehr gut für den allgemeinen Entwurf. Nach verschiedenen Beschädigungen endlich hinreichend repariert, zeigte sich der Ballon, ob wohl geschwind, doch unlenkbar; Steuern durch die Schraube versagte ganz und ein zugefügtes Steuerruder erwies sich als viel zu klein. Beim Bestreben, sich innerhalb der «aëronautical enclosure» zu halten, trieb der Wind den Ballon gegen die hohe Umzäunung und beschädigte ihn wiederum beträchlich. «The last straw» ward indessen durch einen tragikomischen Unfall zugefügt. Als der Ballon zum letztenmal seinen unbequemen Einzug durch das zu niedrige Tor in die Halle hielt, fing sich die Hülle oben an einem Nagel oder dergleichen so unglücklich, daß sich eine reguläre «Reißbahn» entwickelte — jedenfalls «verduftete» das Gas mit unheimlicher Schnelligkeit und hat sich der Ballon seitdem nicht mehr sehen lassen. Und welch schöne Leistungen hätte er bei richtiger, umsichtiger Leitung aufweisen können! — So ist die Geschichte der Luftschiffahrt zu St. Louis im Jahre 1904 jedenfalls eine solche mit einer Moral. Das nächste Mal machen wirs besser? Hoffentlich!

Dienstbach.

Digitized by Google

Aëronautische Meteorologie und Physik der Atmosphäre.

Die Tätigkeit des aëronautischen Observatoriums des Kgl. meteorologischen Instituts im Jahre 1904.

Wie bereits im Vorjahre war auch im Jahre 1904 die Hauptarbeit des aëronautischen Observatoriums der Fortführung der kontinuierlichen Beobachtungsreihe aus den höheren Luftschichten gewidmet, die weiter in der Wetterkarte der Seewarte und in verschiedenen Tageszeiten veröffentlicht wurde. Die Resultate sind durchaus befriedigend, insofern nämlich, als die mittleren Höhen der Aufstiege gegen das Vorjahr bedeutend gewachsen sind. Während die Drachenaufstiege 1903 in 6 Monaten im Mittel unter 2000 m blieben, ist 1904 kein Monat unter 2100 m, das niedrigste Mittel hat der Februar mit 2178 m. Im Juli ergab sich sogar ein Mittelwert von 3044 m. Ebenso sind die Höhen des Drachenballons im allgemeinen etwas größer geworden, was in der Verwendung eines Kugelballons von 20 cbm, der als Hilfsballon am Kabel angebracht wurde, seine Erklärung findet. Bei der folgenden Tabelle ist von den an einem Tage ausgeführten Aufstiegen nur der höchste zur Mittelberechnung herangezogen worden.

Aufstiege am aëronautischen Observatorium 1904.

		Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Drachen	Anzahl der Tage	21	23	19	22	16	17	6	14	17	22	21	24	222
	Mittlere Höhe	2184	2178	2363	2628	2497	2603	3044	2510	2715	2240	2258	2640	2442
	Größte Höhe	3210	3400	5080	3520	3600	4100	3880	3250	3830	3790	3860	4900	5080
Drachen-Ballon	Anzahl der Tage	10	6	12	8	15	13	25	17	13	9	9	7	144
	Mittlere Höhe	1055	1397	1295	1274	1416	1395	1437	1313	1457	1554	1480	1327	1373
Mittel überhaupt		1820	2020	1947	2266	1972	2080	1743	1852	2172	2040	2026	2373	2021

Die Höhe von 2000 m wurde erreicht oder überschritten an 171 (122) Tagen (Vorjahr in Klammern), von 3000 an 57 (32), 4000 an 5 (4), 5000 an 1 (0) Tag, der die am Observatorium überhaupt bisher erreichte Maximalhöhe von 5080 m darstellt. Interessant ist die bedeutende Zunahme der Aufstiege über 3000 m, wogegen die Aufstiege über 4000 m sich nur um 1 vermehrt haben. Das erstere hat darin seinen Grund, daß einerseits leichtere Drachen und dünnere, aber festere Drähte verwendet wurden, andererseits aber das Personal immer geübter wurde und sowohl Wetterlagen wie Material besser auszunützen verstand, das zweite läßt sich unschwer aus der Verkürzung der Zeit erklären, die für den Aufstieg zur Verfügung steht. Während nämlich im Vorjahre die Mitteilung an die Seewarte und das Berliner Wetterbureau erst um 1½ Uhr erfolgen brauchte, muß jetzt wegen früherer Ausgabe der Wetterkarten dies schon um 12½ geschehen, sodaß

Digitized by Google

die ohnehin knappe Zeit noch um eine volle Stunde, also um 1/5, im Winter sogar um 1/4 verkürzt wird.

Die mittleren Höhen aller Aufstiege bieten weniger Interesse, im wesentlichen sind sie in den Monaten, wo sehr viel mit Drachenballons gearbeitet wurde, niedriger als an den anderen, wie ja zu erwarten ist. Der Drachenballon steht eben an Brauchbarkeit dem Drachen bedeutend nach, seine Verwendung ist jedoch bei einer festen Station zur Vermeidung von Unterbrechungen unbedingt nötig.

Weniger Gewicht wurde in diesem Jahre auf die Erreichung großer Höhen im Freiballon gelegt. Wie mehrfache Vergleichungen zeigen, bieten die Registrierungen der Ballons-sondes in großen Höhen fast dieselbe Sicherheit wie der bemannte Ballon, sodaß wir von der teueren Wasserstoffüllung verschiedentlich Abstand nahmen und nur mit Leuchtgas fuhren. Dagegen wurde das Beobachtungsprogramm der Freifahrten durch luftelektrische Messungen, sowie durch Bestimmung der Vertikal-Komponente des Windes vermehrt. Die höchste Fahrt mit 7044 m fand am 2. September statt.

Die Ballons-sondes wurden im vorliegenden Jahre von einem merkwürdigen Mißgeschick heimgesucht. Von den 16 Aufstiegen versagte 5 mal die Registrierung. Die mittlere Höhe der übrigen war 9246 m, wobei berücksichtigt werden muß, daß mehrfach die Ballons mit Ventilen versehen waren, die sich bei einem gewissen Druck öffneten und den Ballon zum Fallen veranlaßten. Diese Anordnung wurde getroffen, um ein Platzen oder sogar ein übermäßiges Ausdehnen des Gummis zu verhindern, sodaß der Ballon mehrfach gebraucht werden konnte. Die Versuche hiermit sind jedoch noch nicht abgeschlossen. E.

Flugtechnik und Aëronautische Maschinen.

Segel- und Ruderflug-Apparat.

Von **Clemens Opitz**, Dresden.

Schon vor Otto Lilienthals Gleitflugversuchen und durch diese wieder angeregt, ließ ich nach eigenen Ideen und Angaben eine Reihe sowohl dem Segel- als auch Ruderfluge dienende Apparate bauen. Die mit diesen Flugapparaten zuerst in der Nähe von Eger, dann bei Pillnitz lange Zeit hindurch gemachten Versuche und besonders jene mit dem zuletzt gebauten entsprachen allen an sie gestellten Erwartungen. Leider erkrankte ich aber schwer, verlor dabei die zu solchen Versuchen unentbehrliche Rüstigkeit und da ich andere für meine Bestrebungen nicht zu interessieren versucht hatte, so verstockten und verfielen die Apparate, die Baubude wurde abgetragen, für mich war damit das, was mich viele Jahre beschäftigte und gerade da, wo ich gegründete Hoffnung hatte, zum Ziele zu kommen, abgetan.

Nun las ich neulich, daß gelehrte und unternehmende Männer jenseits

Digitized by Google

«des großen Teiches» das, was unser Lilienthal soviel verheißend begonnen, mit bekannter Energie fortzusetzen und Früchte wieder einmal zu ernten beginnen, welche im alten Europa gesäet wurden. Ich halte es daher für meine Pflicht, das nachzuholen, was ich seinerzeit versäumt habe, und will im folgenden nähere Mitteilungen machen über den letzten von mir erbauten Segel- und Ruderflug-Apparat. Vielleicht findet sich der eine oder andere Flugtechniker bewogen, an der Hand dieser Beschreibung einen solchen Apparat nachbauen zu lassen, zumal die Kosten nicht sehr beträchtlich und die Bauschwierigkeiten sehr gering sind. Mit Rat und Tat bin ich, soweit meine Kräfte und Mittel ausreichen, jederzeit gern bereit, beizuspringen.

Figur 1 läßt den Aufbau des Rumpfskeletts seitlich von vorn gesehen erkennen: a a' und b b', sind zwei 0,035 m starke, 2,5 m lange Bambusstangen, welche 0,5 m von oben gemessen überkreuz zusammengeschnürt an ihren unteren Enden a. b. 3 m auseinanderstehen. An diese beiden Stangen festgebunden sitzt 0,4 m von den Enden a b aufwärts ein 0,015 m starker Bambusstab p p'.

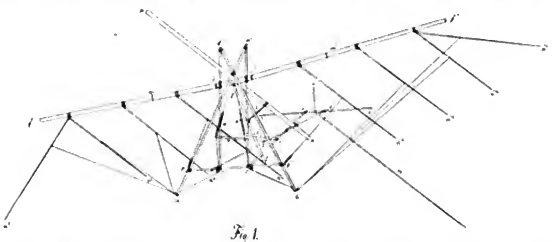


Fig 1.

Von der Mitte dieses Stabes p p' und an diesen geschnürt führen lotrecht nach oben in einem Abstande von 0,5 m zwei gleichfalls 0,015 m starke Stäbe c b' und c' a', erreichen bei b' a' die Enden der beiden Diagonalstangen a a' und b b' und werden ebenfalls fest angeschnürt. Annähernd 0,1 m unter dem Kreuzungspunkte genannter Diagonalstangen ist ein 0,04 m im Durchmesser starkes, 0,6 m langes Stück Holz d d' an erstere sowohl als auch an die Stäbe c b' und c' a' festgebunden. Die Enden dieses Holzes laufen in je 0,05 m lange Zapfen aus. Zwischen dem Holze d d' und dem Kreuzungspunkte der Diagonalstangen wird nun eine 0,05 m starke, 3 m lange Bambusstange r r' bis zur Hälfte ihrer Länge so durchgesteckt, daß sie zu den Diagonalen stumpfwinklig etwa 105°, zu dem Holze d d' aber rechtwinklig zu liegen kommt. In dieser Lage wird sie sowohl an d d' als auch an die Diagonalen möglichst festgeschnürt. Weiter führen an c c' festgebunden zwei 0,02 m starke Stäbe an dem hinteren Ende r r' 0,25 m von r aufwärts gerechnet sich dort kreuzend und daselbst festgebunden vorüber und noch 0,5 m über r r', das wir Rückgrat nennen wollen, hinaus. Die Enden aller dieser genannten Stangen und Stäbe werden nun, um ihre

Digitized by Google

Lage zu einander unverrückbar zu machen, wechselseitig mit entsprechend starken Klaviersaitendrähten verbunden und zwar r r' sowohl über b' a' als auch über a b und r mit c c'.[1]) Auf diese Weise ist zunächst ein im Druck und Zug sehr widerstandsfähiges und doch sehr leichtes (7 kg) Gestell (Rumpfskelett) entstanden, an welches sich Flügel und Steuer in mannigfaltiger und zwanglosester Art anbringen lassen. Wenn nötig, läßt sich dasselbe, ohne es wesentlich zu belasten, durch Einziehen von Drähten noch mehr versteifen. An den Zapfen des Querholzes d d' sitzen die Flügelarme d f und d' f', zwei Bambusstangen von 0,05 m Durchmesser und 3,50 m Länge, getragen und gehalten durch Drähte a' m und b' m von oben, durch r f und r f' von vorn, durch r' f und r' f' von rückwärts und von unten durch a f und b f'. An diesen Flügelarmen sitzen in gleichen Zwischenräumen nach rückwärts und in geschlossenen Gelenken die noch eingehender zu beschreibenden Flügelrippen n 1 — n 4 und n' 1—n' 4. Wie schon erwähnt, gehen die Stäbe c e' und c'e noch 0,5 m über das Rückgrat r r' hinaus, sie sind die Träger des Steuers: Ein an ihren oberen Enden querüber liegender 0,02 m starker, 2 m langer Bambusstab, an dessen Mitte und rechtwinklig zu ihm stehend im Scharnier beweglich eine 3 m lange spitz auslaufende Bambusstange angebracht ist, dient ihm als Hauptstütze (Steuerstab). Am Drehpunkte dieser Stange und rechtwinklig nach oben an ihr festgebunden sitzt schließlich noch ein 0,5 m langes, 0,015 m starkes Stäbchen, dessen oberes Ende durch Draht an die Steuerstange bei m versteift und durch zwei weitere Drähte von a' b' her Richtung und Halt erhält. Weiter gehen von diesem Stabende Versteifungsdrähte nach s s', den Endpunkten des Steuerquerstabes.

Während die Flügelarme unbeweglich und etwas nach rückwärts festgelegt sind, lassen die Flügelrippen sich bewegen. Der Bewegungsmechanismus und Vorgang ist, wie die Figur zur Anschauung bringt, folgender: Bei t und t' der Stäbe c e' und c' e sind an Scharnieren zwei Hebelarme v und v', Rohrstangen von 0,03 m Durchmesser und 1,20 m Länge. Diese Arme gehen 0,2 m über die rechtwinklig vorliegenden Stäbe b' c und a' c' hinaus und werden dort von an ihnen und dem Rückgrate festsitzenden Spiralfedern w und w' nach oben gezogen und festgehalten. Von da, wo diese Spiralen an die Hebelarme befestigt sind, laufen Schnüre über die bei c und c', dann bei a und b angebrachten Wirbel. An diese Schnüre sind hinter den letzten Wirbeln je drei Drähte eingehängt, welche ihrerseits je an eine Flügelrippe, und zwar an den äußeren näher nach den Flugarmen zu als an den inneren festgehängt sind. Die beiden dem Rückgrate zunächstliegenden Rippen werden von p p' aus durch Spiralen und Drähte festgehalten. Die Spiralen w und w' sowie bei p und p' haben eine solche Stärke, daß sie erst dann, wenn der Luftdruck auf die untere Seite der Segel oder Tragflächen gleich dem Gewichte des gesamten Flugkörpers ist, zu spielen beginnen. Beim Fliegen genügt dann der geringste Druck auf die Hebel-

[1]) Alle Verspannungsdrähte sind in der Figur weggelassen, um diese nicht zu überladen. D. Red.

Digitized by Google

arme, den Apparat, je nachdem er auf der einen oder anderen Seite oder auf beide Hebel zugleich erfolgt, in horizontaler oder vertikaler Richtung zu steuern. Da bei den äußeren Rippen die Führungsdrähte näher an deren Drehpunkt als bei den inneren sitzen, werden auch die äußeren Segelflächen merklicher als die inneren gehoben und damit auch die Tragkraft dieser Flächen von außen nach innen, je nach der Stärke des Druckes, stufenweise verringert. Durch diese einfache Vorrichtung kann der Flieger jedem noch so heftigen Windstoß begegnen, ein Druck auf die Hebelarme genügt, die Tragflächen bis auf ein Minimum dem Winddrucke zu entziehen. Die ausgeschalteten Partien der Segelflächen werden nicht flatternd nachgeschleppt, sondern liegen, eine Folge ihrer Wölbung, immer noch unter einem geringen Drucke auf der Luft, erzeugen wohl in dieser Lage einen Stromwiderstand in der Richtung des Fluges, doch ohne diesen wesentlich zu hemmen. Wenn diese Ausschaltungsweise auch keine ideale, wie jene des Vogelflügels, so ist sie doch eine brauchbare, und da letztere schwerlich nachzubilden, ein guter Ersatz. Die Trag- und Sitzvorrichtung des Fliegers stellt Figur 2 dar. An dem Querholz d d' hängt in geschlossenem Haken die 0,04 m im Durchmesser starke, 1 m lange Tragstange l. Das untere Ende derselben trägt an einem Gurt befestigt einen Fahrradsattel mit langer Schnauze. Von dem oberen Drittel der Tragstange aus laufen zwei breite Traggurten h h' bis zur Schnauze des Sattels, an welchen sie mittels Ring und Haken eingehängt werden. Etwas unter der Mitte werden diese Traggurte von dem Gurte m, der gleichfalls an der Tragstange einen Halt findet, in der Weise umfaßt, daß die beiden Traggurten nach rückwärts scharf angezogen werden können. Schließlich werden diese Traggurten oberhalb des Gurtes m von einem anderen Gurt n umfaßt und durch diesen mehr oder weniger aneinander gezogen.

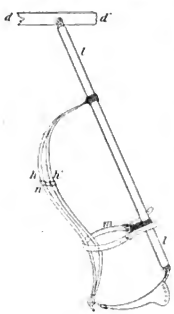


Fig. 2.

Der Flieger besitzt zwei Mittel, das Fahrzeug in vertikaler Richtung zu steuern. Verlegung seines Schwerpunktes durch Druck in horizontaler Richtung auf die Hebelarme und Ausschalten einer bestimmten Partie der Tragflächen durch vertikalen Druck auf die Hebel. Die seitliche Steuerung erfolgt durch vertikalen Druck auf den einen oder anderen Hebelarm und die durch diesen Druck an der betreffenden Seite bewirkte Ausschaltung der äußeren Flügelpartien. Da der auf die Hebelarme in horizontaler Richtung auszuübende Druck ein dauernder und bedeutender ist, so würden die Arme sehr bald ermüden und die Gefühle sich darin abstumpfen, wenn ihnen nicht die zwischen der Tragstange l l und dem Rückgrate eingeschaltete Spiralfeder z einen Teil der Last abnehmen würde. Durch den wagerechten Druck auf die Hebel und diese Feder z ist die Lage des

Digitized by Google

Fliegers keine aufrecht stehende mehr, sondern eine nach vorn geneigte (Fig. 3). Wird hierdurch sein Stirnwiderstand gegen die Luft ein vorteilhafter, so wird dieser noch mehr abgemindert durch ein an der Rückgratspitze und den Flügelansatzstellen eingehängtes dreieckiges Segel, das in der Mitte durch einen Spanndraht, welcher gleichfalls von der Rückgratspitze ausgeht, sich dann gabelt und bei c c' (Fig. 1) endet, nach unten versteift wird. Der Winddruck wirkt dann mehr hebend wie hemmend und der Flieger ist hinter diesem Segel wenigstens in seiner oberen Hälfte vor jedem Winde geschützt. Auch dieses Segel muß dort, wo es an Flügelansätzen festliegt, an Spiralfedern hängen. Das Steuer kann je nach seiner Richtung zu dem Rückgrate tragend oder niederdrückend wirken. In unserem Falle soll es nur

Fig. 3.

dazu dienen, dem Apparat das Umkippen nach vorn und ein unbeabsichtigtes seitliches Abschwenken von der Flugrichtung unmöglich zu machen. Es ist daher nach oben und in einem sehr stumpfen Winkel zu dem Rückgrate festgelegt, während es von unten von dem Rückgratende nur durch die Spiralfeder z gehalten wird. Beim Abspringen und beim Landen gibt letztere nach, sodaß das sonst aufschlagende Steuer nicht hindert und beschädigt wird. Beim Fliegen baucht sich das Steuersegel nach unten beiderseitig aus, die Steuerstange wirkt dann ähnlich wie der Kiel des Schiffes und verhindert, da sie weit hinter den Tragflächenmittelpunkt zu liegen kommt, daß der Apparat bei einseitigem Winddruck auf die Peripherie der Flügel aus dem Striche kommt. Ein anderer Vorteil dieser Anordnung des Steuers ist die federnde Elastizität seines Endes nach allen Seiten hin und die durch seine steile Lage zu den Flügelsegelflächen hervorgerufene niederdrückende Wirkung auf die Rückkante der letzteren, wodurch die vortreibende Federkraft dieser gestärkt wird. Wie schon bemerkt, sind die die Flügel-

Digitized by Google

wölbung bildenden Rippen von ausschlaggebender Bedeutung. Die Flügelrippen sind sämtlich parabelähnlich gewölbt, ihre größte Wölbungshöhe liegt im ersten Drittel ihrer Länge, den Flügelarmdurchmesser mit eingeschlossen, und soll $^1/_{10}$ der Sehnenlänge nicht überschreiten. Um der Wölbung Stand zu verleihen, sind die ersten zwei Drittel der Rippen mit Spanndrähten zusammengezogen, das letzte freigelassene konisch verlaufende Rippende hat nun die Funktion, sich bei Druck zu strecken und bei Überdruck in seinem letzten Teile nach oben auszubiegen. Als Stoff zu den Segeln genügt im Schusse und Kette dichter Perkal, sogenannter Ballonperkal, er ist außerordentlich haltbar und sehr leicht. Der Stoff wurde für jeden einzelnen Flügel zugeschnitten, an besonders dem Zuge ausgesetzten Stellen doppelt genommen, auf das Flügelskelett gelegt und dort an die Rippen unter beiderseitigem Aus- und Einstich und jedesmaliger Umschlingung des Fadens um die Rippen angenäht. Vorteilhaft waren auch besondere für die Rippen an den Stoff genähte Taschen, nur mußten dann die Spanndrähte der Rippen erst nachträglich eingezogen werden. Die Befestigung des Stoffes an den Flügelarmen wurde bewerkstelligt, nachdem er über diese gezogen war, durch in der Nähe der Rippen an ihn genähte Bänder, welche ihrerseits um die Rippenhaken geschlungen, dort fest angezogen und gebunden wurden. Die beiden Flügelsegel werden schließlich in der Nähe des Rückgrates entweder an dieses oder über dieses hinweg unter sich durch Schnurnaht scharf angezogen. Den Segelstoff luftdicht und glatt zu machen, ohne sein Gewicht wesentlich zu erhöhen, ist mir nicht gelungen. Kollodium, welches ich hierzu benutzte, hat sich nicht bewährt, auch Firnis eignete sich der Schwere und der Klebrigkeit halber nicht dazu. Die von mir gebauten Flugapparate wogen im Durchschnitt 21 kg; der hier beschriebene nach Abzug der Tragvorrichtung kaum 19 kg, die Tragvorrichtung noch nicht ganz 4 kg, zusammen mit meinem Körpergewicht 79 kg. Die Gewichtsverhältnisse der Flügel zum Körper waren daher so wie bei den großen Segelfliegern annähernd wie 1 : 4. Rechnet man noch das Gewicht aller der Teile ab, die unter den Tragflächen zu liegen kommen, so bleibt für die eigentlichen Flügel alles in allem kaum 10 kg an Gewicht. Bei aller dieser Leichtigkeit hat der Apparat eine genügende Festigkeit. Ich habe ihn lotrecht gegen den Wind eingestellt und einem Druck ausgesetzt, der das Vierfache meines Körpergewichtes betrug, ohne daß der Bruch irgend eines Teiles desselben erfolgte. Ein Zerreißen der Drähte ist nur durch allzuscharfes Zusammendrehen, also bei den Befestigungsstellen zu befürchten, es sind daher dort besondere Vorrichtungen zu treffen.

Irish's aerial sailing craft.

While Major Baden-Powell, President of the Aëronautical Society of Great Britain, was recently engaged in carrying out experiments on aëroplane machines in London, Mr. W. E. Irish, an electrical and mechanical engineer, was similarly engaged on the slope of Little Mountain, near Cleveland, Ohio.

Digitized by Google

In a paper recently read before the British Association in London on «The Development of the Aëroplane», Major Baden-Powell, the author, said: — «The day is undoubtedly drawing near when we shall utilize the highway of the air for travel». The soundness of Major Powell's views has been established by the experiments of Mr. Irish, which although far from complete and made under very unfavourable conditions, clearly demonstrated, among other things, that the simple expedient of shifting the centre of gravity of his aerial sailing craft, by the body movement of the operator, altered the angle of the wing surfaces and so changed the lateral and vertically inclined course accordingly, thus practically solving the problem of automatic equilibrium and control.

It was found that with little practice the requisite movements to maintain equilibrium would be made by the operator as promptly as those of a cyclist, and that no valuable time need be lost in acting or thinking how to act as all the movements necessary, to meet the constantly varying conditions and maintain control, are made as instinctively and as naturally as those of a trick skater. The craft is automatically balanced and otherwise controlled by the weight, intelligent will power and animal instinct of the operator, who, as an integral part of the craft, and its ballast, simply moves his body to attain his object.

Seitenansicht des Fahrzeugs.

Mr. Irish has for many years been engaged in the study of mechanical flight, during which time he has constructed and experimented with numberless models, based on the lines of Nature's most practical flying machines, the birds. Starting with models employing two wing feathers he has gradually and systeimatically progressed until his experimental models, with natural and artificial wings, developed into practical machines and finally into one of two men capacity, which has already given very encouraging results. A wing feather is a perfect aero-curve and a pair taken from the same position in a right and left wing of a good flyer, will, if properly arranged and operated, sail on the air as the living bird.

Experimenters, particularly those of limited means, would do well to make this their starting point and while carefully studying natural laws follow closely her best examples.

One of the primary objects in the first series of experiments with the practical aerial sailing craft of two men capacity, illustrated and described below, was to compare behaviour with the smaller ones previously experimented with and further to enable the experimenter to safely and practically test it while he acquired the necessary skill and confidence to control it in free flight. In these trials the operator's body, as the animated centre of gravity, moved about as necessity required to obtain the desired results and maintain stability.

The experiments were made while the machine hung supported from a wheel-carriage which ran on a 700 ft. span of wire cable, stretched and inclined from a lofty tree on a hill to a low derrick in the valley below. By means of a cord the operator, while on the craft, could release the grip when the machine would travel down the inclined cable and obtain impetus to lift it on the atmosphere, or it could be arrested

Digitized by Google

and held at any point of its course. The craft had a total sustaining surface of over 500 sq. ft. divided among 26 pairs of wings which contained 7,000 large, long and carefully selected, right and left wing feathers, properly arranged and fitted to overlap and well cemented in elliptically shaped white pine slats, measuring 10 ft. long, 1 ¼ in. wide and ⅛ in. thick, which formed the wings which were 15 in. deep.

These wings, at dihedral angles, were arranged in pairs, on a diamond shaped frame, in step-like order, receding from the centre and front where they were 1 ft. apart, behind, as well as above and below each other and while all had a normal angle of incidence the tips of the upper series inclined downward and inward whereas the tips of the lower series of wings inclined upward and inward so that all the wing tips on each side were brought to within six inches of each other, while their centres were 1 ft apart. Thus the greatest support was at the centre of gravity which was low down near the vertical axis of the system.

Vorderansicht.

The wings, which were a sort of compromise between those of soaring and sailingbirds, presented their thin cutting and stiff front edges so as to cleave and utilize a stratum o air for lift, support and progressive motion, without disturbing the air required by the other wings.

The machine which is very light, strong and somewhat flexible proved to be an ideal parachute, weighing complete on wheels as shown in the figures 65 lbs., measured at its axis 22 ft. spread, 8 ft. from stem to stern and 14 ft. high.

The boat previously used was, for the sake of economy, replaced by a Kite-shaped railed in platorm, which was supported, from the central, elliptical, pine wood frame spars, by four ¾ in steel tubes, the whole being counter-stayed in every direction with steel wire. On this 2 ft. platform the operator could sit or stand and freely move within its limited boundary, but he could not, by design or accident, seriously affect the equipoise of the craft, or cause it when free to fall, otherwise than down a long sloping course to the earth on which it would smoothly alight and run forward until arrested by its own tractive resistance. The operator could, however, as the animated ballast and intelligent centre of gravity, move instinctively or with intent and effectively control the craft by changing the inclination of the wings, fore and aft or laterally, and so use the force of the wind for lift, the force of gravity for descent and advancement, the upward pressure of the air for sustainment and the accumulated force of gravity, the components of the forces, and the reaction of the compressed air, as it escapes from under the wings and acts upon the turned up feather tips, for horizontal forward motion.

On shifting the centre of gravity fore and aft the machine tacked vertically forward across the horizon and swept to the right or left when the centre of gravity was moved sideways, and when the angle of incidence was changed at the end of a fall to lift, the momentum carried the machine forward on the upward tack. With the accelerated force of gravity and an angle of incidence above the horizon the craft will

Digitized by Google

rise against the wind to a greater elevation than that from which it previously fell and it will rise and often advance against a wind of 15 miles an hour.

It is well to note that before the air can give under the pressure the wings travel on to other columns of air which furnish additional support, therefor as the velocity increases so with the support and as the angle decreases with the velocity so will the horizontal resistance decrease and the area of supporting surface and the vertical resistance against the force of gravity, increase. The wind which strikes under the wings to impart lift and forward motion, acts as it would on the sails of a boat but vertically instead of horizontally. The sail boat however has to sail in two vastly unequal mediums, one being 800 times more dense than the other, and therefor requires a rudder to keep her course, but this aërial sailing craft, which will travel at vastly greater speed in one and the lighter element requires no rudder as it is always under the perfect control of its intelligent ballast, its operator.

A 10 ft. wing, taken from the craft, held horizontally at its inward end with slight upward inclination and made to describe a circle around the experimenter's body, will be lifted on the air with considerable force and in a strong wind it becomes too powerful for the operator to control without altering the angle of lift. At no angle it appears to be relieved of its weight and all horizontal resistance.

It may be well to repeat that the hovering and sailing flight of man is not dependent on mechanical power, and also to point out that Nature offers the required forces free, and makes them everywhere available and always ready to act on the properly built contrivances of man so that he may travel the air as a bird, in spite of the power and direction of the wind.

The intelligent centre of gravity to maintain its own equilibrium naturally shifts so as always to be in correct relation with the component forces and the centre of support, therefore the stability of the machine is never seriously endangered.

The only power that need be expended in individual sailing flight is that required to alter the position of the centre of gravity, but for direct horizontal and very rapid flight, and for larger machines starting from level ground, mechanical power is required, and to meet this need Mr. Irish is now engaged in building a novel, gradual combustion, constant pressure, reactive hydro-carbon motor of 10 H. P. which he claims will weigh only 5 lbs. per H. P. With this motor he expects to drive at great velocity het new aerial craft he has just commenced for war purposes.

The photographs from which the illustrations are made were not developed until after the machine was taken to pieces and shipped from the testing ground, so that others could not be taken to replace these very bad ones; however it is hoped thay will be found distinct enough to make the machine understood. W. E. Irish.

Kleinere Mitteilungen.

Santos Dumont hat auf der Generalversammlung des «Aéro-Club de France» angekündigt, daß der von ihm gestiftete Preis von 4000 frcs. für die erste 48stündige Freifahrt im Ballon oder einem anderen Luftfahrzeug bestimmt sei. Der Preis kann nur von einem Mitglied des Clubs gewonnen werden, dessen Aufstieg durch zwei Klubmitglieder überwacht wird. K. N.

Die Reißbahn wird in Frankreich zuweilen dem Beispiel deutscher Luftschiffer folgend benutzt, doch nicht immer mit dem gewünschten Erfolg, was sich in einfacher Weise erklärt: Das Kautschukklebemittel, mit dem in Deutschland die Kautschukbahn mit ca. 12 cm breitem Rand aufgeklebt wird, hält gut auf Kautschukstoff. Wird aber der Kautschukstoff der Bahn auf gefirnißten Stoff aufgeklebt, so ist es erforderlich, an

Digitized by Google

den Rändern des geklebten Randstreifens noch eine leichte Stichnaht anzubringen, um ein Selbstloslösen zu verhüten. K. N.

Photographie der Luftschiffersonne. Herr Victor Mottart, Ballonführer im L'Aéronautique Club de France, war so freundlich, uns seine interessante Aufnahme der Aureole vom Ballon aus zur Ansicht vorzulegen. Die Aufnahme ist recht geschickt gemacht und gut gelungen. Herr Mottart hat als Vordergrund zusammengerolltes Ankertau auf dem Korbrande genommen. Rechts davon erkennt man auf einer weißen Wolkenwand ein ziemlich scharfes Schattenbild des Ballons, umgeben von einem lichten Kreise, dessen Mittelpunkt der Gondelschatten ist. Der Aureolenkreis wird durch den Ballonschatten oben unterbrochen. Nach Angabe von Herrn Mottart ist er in Frankreich der erste Luftschiffer, dem es gelungen ist, dieses optische Phänomen zu photographieren. «L'Aéronaute» (November 1904) bestätigt diese Angabe im Sitzungsbericht vom 27. Oktober 1904 der Société française de navigation aérienne.

Die Montgolfièren. Schon seit längerer Zeit macht sich in den Luftschifferkreisen, die ihr Augenmerk auf praktische Betätigung richten, eine Bewegung bemerklich, welche sich mit einem Zurückgreifen auf die Montgolfièren beschäftigt. M. Louis Godard, welcher diese Idee auch schon in der Fachpresse vertreten hat, soll den Bau eines 1200 cbm großen Ballons planen, für dessen Erprobung der Park des belgischen Aéroklubs in Aussicht genommen ist. Der wesentliche Vorteil der Heißluftballons, die Unabhängigkeit von Gaserzeugung, bezw. -Transport würde sich besonders für militärische Verwendung fühlbar machen. Die früher hindernde Feuersgefahr zu beseitigen, hat die jetzige Technik Mittel genug, wie auch die hier anwendbaren Heizapparate, z. B. Petroleum-Röhrenbrenner, große Vervollkommnung erfahren haben. Dauerfahrten würden besonders gegenüber jenen mit Gasballons günstigen Umständen begegnen. In «l'Aéronautique» (Revue technique) beschäftigt sich M. de Graffigny mit der Sache, den Arbeiten von L. Godard und Sébillot folgend: Im Innern einer Ballonhülle kann eine um 80° höhere Temperatur als jene der Außenluft unter schwachem Strahlungsverlust erhalten werden. Diese Differenz entspricht einem Auftrieb von 300° pro Kubikmeter. Ein Ballon von 1300 cbm Inhalt würde 28 Kilo Petroleum (das rund 9000 Kalorien pro Kilo liefert) bedürfen, um die Temperatur im Innenraum um 80° zu erhöhen, und die Erhaltung des Temperaturunterschiedes gegen außen würde 3 Kilo pro Stunde erfordern. Das Gewicht der Hülle ist beim Heißluftballon, weil Firnis etc. entbehrlich wird, geringer und kann zu 60—80 gr pro Quadratmeter angesetzt werden statt 300—350 gr, wodurch ein Teil der Auftriebsdifferenz gegenüber dem Gasballon sich ausgleicht. Da naturgemäß nicht Hochfahrten, sondern der sportmäßige Weitfahrbetrieb zunächst als Ziel vorschwebt, so kann die Absicht der Begründung einer «Association sportive des chauffeurs d'aérostats» immerhin als sachdienlich begrüßt werden. [1]) K. N.

Die **Firma Riedinger** in Augsburg hat auf der Weltausstellung in St. Louis 1904 für das ausgestellte Modell des Drachenballons Parseval-Sigsfeld die goldene Medaille erhalten. Zu dieser wohlverdienten Auszeichnung darf die Firma der teilnehmenden Freude aller deutschen Luftschiffer versichert sein.

Der Bau des Stahlballons von «Stubenring» in Wien wurde eingestellt und soll an anderem Ort weitergeführt werden. Wo, ist noch nicht bekannt. K. N.

Briefe vom mandschurischen Kriegsschauplatz. Der Redaktion des «Warsch. Dn.» sind Auszüge aus Briefen zugegangen, die Hauptmann Estifejew erhalten hat, und zwar von Unteroffizieren der sibirischen Luftschifferkompagnie. Ihre Mitteilung wird eines gewissen Interesses auch jetzt nicht ermangeln:

[1]) Wir behalten uns vor, etwas eingehender auf die Sache zurückzukommen. D. R.

Digitized by Google

«14. August. Ganz gehorsamst danke ich Ew. Hochw., daß Sie uns auch hier nicht vergessen haben. Ich melde, daß wir noch bei Liaojang stehen, daß wir am 12. 8. den Apparat fertig machten und die Füllung ausführen wollten, aber der Regen verhinderte es, und wir blieben. Zuerst war befohlen, daß wir auf 2 Stationen arbeiten sollten, doch auch dieses wurde abgeändert, und der Kampf ist im Gange von Ost und Süd, etwa 30 Werst von Liaojang entfernt. Von Morgen bis Abend ist Geschützfeuer zu hören. In Liaojang waren verwundete japanische Offiziere und Soldaten. Sie beginnen sich zurückzuziehen.

15. August. Heute füllten wir den Ballon, und morgen gehen wir in Stellung, wo wir jedenfalls ins Gefecht geraten, denn die Japaner sind gegenwärtig seitwärts bis auf 12, ostwärts bis auf 15 Werst heran. Morgen oder übermorgen erwartet man sie bei Liaojang. Die letzten 3 Tage gab's erbitterten Kampf. Von allen Seiten kommen Verwundete in großer Menge. Man will uns eine Kompagnie Infanterie geben und mit 2 Ballons arbeiten.

16. August. Heute gingen wir in eine Stellung südwärts Liaojang, etwa 8 Werst, wir kamen an und machten Auffahrten, darauf gingen wir weiter vor, bis in die Artilleriestellung selbst.

Um 2 Uhr begann der Artilleriekampf, die Geschosse kreuzten in verschiedenen Richtungen die Luft, einige schlugen in auch unserer Nähe ein, aber es war keine Gefahr dabei. Wir erhielten Befehl, noch näher in den Bereich des Artilleriefeuers zu gehen. Die Stimmung ist gegenwärtig bei uns sehr gut.

23. August. Ich melde Ew. Hochwohlgeboren, daß wir am 18. August in eine ganz nahegelegene Stellung gingen. Der Ballon wurde aufgelassen; im Korbe waren Stabskapitän Poguljai und Oberleutnant Metz. Sie waren 250 m hoch; man sagte uns, daß in geringer Entfernung eine japanische Kavalleriepatrouille gesehen sei, und wir machten uns fertig, ihr zu begegnen. Plötzlich wurden wir mit einer Shrapnellsalve überschüttet, aber es wurde kein Schaden verursacht, denn die Geschosse platzten unter dem Ballon und gingen zu weit. Wir zogen uns zurück. (Feldwebel Denissow).» de Q.

Gründung einer amerikanischen Aktiengesellschaft für Luftschiffbau. Wir erhalten von unserm New-Yorker Korrespondenten folgende Nachricht: Eben sind die Inkorporationspapiere der Baldwin Airship Co. bei dem Staatssekretär deponiert worden. Die Gesellschaft ist ein New-Yorker Unternehmen mit Aktienkapital von 3 Millionen Dollars und Anteilpapieren zu 5 Dollars. Es heißt, daß die Fabrik nahe Elizabet (New-Yersey) erbaut werden wird. Die Inkorporatoren sind J. H. Carpenter und Arthur English von New-York und S. L. Fairbanks von Augusta, welcher der Kassierer ist. Als Zweck der Gesellschaft wird angegeben: to manufacture, equip and operate airships, balloons, flying machines and all other machines or devices for aerial navigation or transportation and to carry or aerial navigation business. (Luftschiffe, Ballons, Flugmaschinen herzustellen, auszurüsten und in Betrieb zu stellen wie auch alle anderen Maschinen oder Vorrichtungen für Luftschiffahrt oder Lufttransport zu fabrizieren und aus der Luftschiffahrt «ein Geschäft zu machen».) Ein vielversprechendes Geschäftsprogramm! Qui vivra, verra. de Q.

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Der Luftschiffertag in Leipzig am 4. Dezember 1904.

Auf Einladung des Herrn Geh. Regierungsrats Busley ist am 4. Dezember 1904 im Hotel Hauffe der Vorstand des Deutschen Luftschiffer-Verbandes zu einer Beratung zusammengetreten. Es hatte sich im Verlauf der Zeit als notwendig herausgestellt, daß

Digitized by Google

die Vereinsvorstände sich über verschiedene Fragen, die das Wohl und Wehe unserer Luftschiffervereine betreffen, sowohl Wünsche wie dringende Lebensbedürfnisse für die Weiterentwickelung unseres Sportes einmal mündlich verständigen.

Die von verschiedenen Stellen dem Verbandsvorsitzenden zugegangenen Anregungen sind vom Vorsitzenden im Umdruck in nachfolgender Tagesordnung an die verschiedenen Vorstände versandt worden:

TAGESORDNUNG.

I. Angeregt vom Vorstande:

1. Änderung von § 3 des Grundgesetzes, an dessen Schluß hinzuzufügen wäre: »und mindestens 2 Beisitzer«.
2. Das Jahrbuch des Verbandes.
   a) Feststellung des Zeitpunktes seines Erscheinens,
   b) Bestimmung über die Verteilung der Kosten.
3. Die Verbreitung unseres Verbandsorgans (Illustrierte Aëronautische Mitteilungen).
4. Frachtermäßigung für das Ballonmaterial auf den Eisenbahnen.
5. Verwaltungsangelegenheiten.
6. Antrag Hänlein betr. Bau eines lenkbaren Luftschiffes.

II. Angeregt vom Posener Verein:

7. Erleichterung der Zollformalitäten für im Auslande gelandete Ballons.

III. Angeregt vom Oberrheinischen Verein:

8. Festsetzung eines noch in die Universitätsferien fallenden Termines für die späteren Luftschiffertage.

IV. Angeregt vom Niederrheinischen Verein:

9. Stellungnahme zu dem Vorschlage des Grafen de la Vaulx betr. Internationale Vereinigung der Luftschiffervereine.

V. Angeregt vom Ostdeutschen Verein.

10. Kostenlose Prüfung unserer Instrumente durch die nächstgelegenen aëronautischen Observatorien.
11. Zweckmäßigkeit einer gemeinsamen Unfallversicherung.
12. Veranstaltung von Sport-Luftschiffahrten nach französischem Muster.
13. Kartell mit den Automobilklubs.
14. Gemeinsames Verbandsabzeichen.
15. Verbandsmedaille für hervorragende Leistungen.

Der Vorstand des Verbandes war bis auf den entschuldigten Herrn Major v. Parseval, für den als Stellvertreter Herr Heinz Ziegler gekommen war, vollzählig erschienen. Aus Graudenz war außerdem aus persönlichem Interesse an der Sache der Oberbürgermeister Kühnast der freundlichen Einladung gefolgt. Die Versammlung begann 11 ½ Uhr vormittags.

Als Vertreter waren anwesend:

Vom	Berliner	V. f. L.	Herr Geh. Regierungsrat Prof. Busley.
»	»	»	» Gradenwitz.
»	»	»	» Hptm. v. Kehler.
»	Münchener	»	» General Neureuther.
»	Oberrheinischen	»	» Univers.-Prof. Dr. Hergesell.
»	Augsburger	»	» Ziegler.
»	Niederrheinischen	»	» Dr. Bamler.
»	Posener	»	» Hptm. Harck.
»	Graudenzer	»	» Major Moedebeck.

Es wurde zunächst die Stimmenzahl der einzelnen Vereine festgestellt: Darnach hatte

der	Berliner	Verein	7	Stimmen,	der Münchener Verein	4	Stimmen,
»	Oberrhein.	»	2	»	» Augsburger »	2	»
»	Niederrheinische	»	3	»	» Posener »	1	»
»	Ostdeutsche	»	1	»			

Digitized by Google

Im ganzen 20 Stimmen, jedoch mußte nach den Satzungen 1 Stimme dem Berliner Vereine gestrichen werden.

Geh. Reg.-Rat Busley verlas zunächst den Jahresbericht für das Jahrbuch 1904. Derselbe wurde genehmigt.

Die Beratung von Nr. 1 der Tagesordnung wurde fallen gelassen, weil die Satzungen mit den neuen Verhältnissen durch den Hinzutritt des Ostdeutschen Vereins für Luftschiffahrt durchaus in Einklang zu bringen waren. Die Zahl der Beisitzer bleibt besser eine unbeschränkte gemäß dem wünschenswerten weiteren Zuwachs zum Deutschen Luftschiffer-Verbande. Herr Prof. Hergesell bat sodann, ihn von seinem Amt als Schriftführer zu entbinden und ihn zu den Beisitzern zu überführen. Gleichzeitig schlug er vor, den Major Moedebeck als Schriftführer zu wählen, was durch Akklamation geschah. Der Vorsitzende dankte Herrn Prof. Hergesell für seinen entgegenkommenden Vorschlag.

Zu Punkt 2a wurde das Erscheinen des Jahrbuches auf den 27. Januar 1905 angesetzt und Herr Major Moedebeck als Redakteur gewählt. Herr Major Moedebeck bat darum, daß ihm das Manuskript rechtzeitig zugesandt werde, und bat sich die Vollmacht aus, zu spät kommende Korrekturen nicht mehr berücksichtigen zu brauchen. Fernerhin sollte er nach eingezogenen Offerten über die Druckerei endgültig entscheiden, welcher der Druck in Auftrag gegeben werden sollte.

Um die Auflage des Jahrbuches zu bestimmen, wurden die Vertreter um Angabe der Zahl der Exemplare ersucht, die sie bestellen.

Da der Preis hierbei eine große Rolle spielt, wurden folgende 2 Bestellisten aufgestellt:

Vereine.	Bestellte Exemplare bei einem	
	Preis von ℳ 1.50 pro Exemplar	Preis von ℳ 1.00 pro Exemplar
Berliner Verein für Luftschiff.	1000	1000
Münchener »	5	10
Oberrheinischer »	5	200 (unter Vorbehalt)
Augsburger »	320	320
Niederrheinischer »	70	600
Posener »	50	100
Ostdeutscher »	20	150
Summa. . .	1470	2380

Es würde demnach eine Auflage von 1500 bezw. 2400 Exemplaren nötig werden. Herr Major Moedebeck versprach, dahin wirken zu wollen, daß der billige Herstellungspreis erreicht werde, damit das Jahrbuch im Luftschifferverbande möglichste Verbreitung fände.

Zu 2b wurde beschlossen, daß dem Verein, welcher die wissenschaftliche Beilage liefere, keine besonderen Kosten daraus entstehen sollten.

Zu 3 wurde die Berechtigung dem Redakteur des Verbandsorgans zuerkannt, die Vereinsberichte über Vereinsversammlungen zu kürzen bezw. zu redigieren.

Zu 4. Betreffs der Verhandlungen über die Beförderung des gesamten Luftschiffergeräts der Verbandsvereine hatte der Herr Vorsitzende am 17. Mai 1904 eine Audienz beim preußischen Kriegsminister gehabt. Einer der Audienz folgenden Eingabe vom 20. Mai wurde am 5. Juli der Bescheid, daß seitens des Kriegsministeriums beim Ministerium der öffentlichen Arbeiten die erforderlichen Schritte getan seien.

Daraufhin ist die Militär-Eisenbahn-Fahrordnung nach Zustimmung des Bundesrats durch S. M. den Kaiser (s. Reichsgesetzblatt Nr. 50) am 21. Nov. 1904 in nachfolgender Weise ergänzt worden:

Digitized by Google

§ 56a.

1. Als »Militärluftballons« im Sinne dieser Vorschriften gelten Luftballons mit Zubehör, die der Militärverwaltung gehören oder ihr nach einer Bescheinigung der Militärbehörde (Kommando des Luftschiffer-Bataillons) für den Mobilmachungsfall vom Deutschen Luftschiffer-Verbande zur Verfügung gestellt sind.

   Militärluftballons, die von Militärbehörden oder von Vereinen des Deutschen Luftschiffer-Verbandes als Eilstückgut aufgegeben werden, sind, soweit nicht besondere Gründe oder Betriebsrücksichten den Ausschluß einzelner bestimmter Personenzüge bedingen, mit Personenzügen oder mit Eilgüterzügen, wenn durch solche eine gleich günstige Beförderungsgelegenheit gegeben wird, zu befördern.
2. Die Frachtbriefe sind mit dem Stempel der Militärbehörde oder mit dem des Deutschen Luftschiffer-Verbandes zu versehen. Bei Aufgabe von Luftballons, die nicht der Militärverwaltung gehören, ist die unter 1 erwähnte, von der Militärbehörde ausgestellte Bescheinigung vorzulegen.
3. Die Beförderung hat in einem bedeckten Wagen zu erfolgen. Auf den Luftballon dürfen andere Gegenstände nicht geladen werden. Nötigenfalls ist ein besonderer gedeckt gebauter Wagen einzustellen.

Im Militärtarif für Eisenbahnen ist ferner durch Beschluß des Bundesrats folgende Tarifnummer aufgenommen worden:

26a.

Militärluftballons sind bei Aufgabe gemäß § 56a der M. Tr. O. zu den Sätzen der allgemeinen Stückgutklasse des gewöhnlichen Verkehrs zu befördern.

Zu 5 wurde der Vorschlag von Herrn Gradenwitz, daß jeder Verein zur Begleichung der allgemeinen Unkosten des Verbandsvorstandes pro Stimme jährlich 2 ℳ zusteuern soll, einstimmig angenommen.

Zu 6 wurde beschlossen, Herrn Hänlein, der sich anerkanntermaßen um das lenkbare Luftschiff sehr verdient gemacht hat, zu schreiben, daß der Verband seinem Vorschlage sehr sympathisch gegenüberstände, zur Zeit aber nicht die Mittel besäße, seine Bestrebungen zu unterstützen, da noch nicht einmal alle Vereine des Verbandes einen eigenen Ballon besäßen.

Zu 7 gingen die Erfahrungen der Vereine dahin, daß bei Grenzüberschreitungen bei Ballonfahrten bisher keine großen Schwierigkeiten seitens der Zollbehörden entstanden sind. Es wurde deshalb davon abgesehen, Schritte in der Sache zu tun ohne dringlichen Vorwand.

Zu 8 wurde beschlossen, spätere Luftschiffertage in die Zeit gegen den 15. Oktober zu legen.

Zu 9. Der internationalen Vereinigung der anerkannten Luftschiffervereine zu einem großen internationalen Klub standen die Vertreter im Prinzip wohlwollend gegenüber. Bevor jedoch in der Sache weitere Schritte gemacht werden könnten, müssen erst Unterlagen dafür von dem Anreger dieses Vorschlages, dem Grafen de La Vaulx in Paris, und von Dr. Helbig in Rom dem Verbande zugestellt und in den einzelnen Vereinen beraten werden.

Zu 10 sprach sich Herr Prof. Dr. Hergesell dahin aus, daß es ihm sehr erwünscht sei, wenn alle Vereine ihn an den internationalen Auffahrtstagen unterstützen möchten. Das Instrumentarium der Vereine soll von den wissenschaftlichen Instituten kostenlos geprüft werden. Zugleich bat er, daß die Beobachter sich an bestimmte Vorschriften bezüglich des Ablesens der Instrumente halten möchten. Besonders müssen Barometerdrucke und nicht Höhenangaben notiert werden.

Prof. Hergesell wurde gebeten, eine diesbezügliche Instruktion auszuarbeiten, und es wurde beschlossen, letztere im Verbandsjahrbuche aufzunehmen.

Der Punkt 11 führte zu einer längeren Auseinandersetzung, besonders da in einem jüngst geschlossenen Kartellverbande die Unfall- und Haftpflicht-Versicherungs-Gesellschaften Selbstfahrer mit in ihre Versicherungen aufgenommen, Luftschiffer dahin-

Digitized by Google

gegen vollständig ausgeschlossen haben. Es wurde beschlossen, daß die Vereine diese wichtigen Fragen mit Hilfe ihrer Juristen weiter verfolgen möchten.

Es soll ferner in den Vereinen eine Statistik über sämtliche vorgekommenen Unfälle aufgestellt werden und es soll auch das Luftschiffer-Bataillon in Berlin und die Luftschiffer-Abteilung in München um Herausgabe bezüglichen Materials, wenn angängig, gebeten werden.

Das gesamte Material soll Herrn Geh. Regierungsrat Prof. Busley eingesandt werden, der beim Deutschen Versicherungs-Verbande betreffs seines die Luftschiffahrt ausschließenden Beschlusses vorstellig werden wird.

Gleichzeitig wurde Herr Gradenwitz gebeten, sich nach der englischen Gesellschaft, die den Grafen Zeppelin und seine Mitfahrer versichert hatte, Hr. Dr. Bamler, sich nach einer französischen Gesellschaft, die Luftschiffer versichert, zu erkundigen und das Resultat dem Verbandsvorsitzenden mitzuteilen.

Zu 12 stimmten alle Vertreter dem Vorschlage zu, dahin zu wirken, daß beim 25jährigen Stiftungsfest des Berliner Vereins f. L. eine allgemeine Sportfahrt von Berlin aus veranstaltet werde, wozu sie ihr Material dorthin schaffen wollten.

Zu 13. Ein Kartell mit Automobilklubs wird im Auge behalten bleiben, soll aber zunächst den einzelnen Vereinen überlassen werden.

Zu 14. Ein Verbandsabzeichen für den Verband einzuführen, wird vorläufig noch nicht für tunlich gehalten. Es soll vorerst den einzelnen Vereinen überlassen werden, sich ein solches zu beschaffen. Das gemeinsame Zeichen soll später im Verein mit den Punkten unter 9 und 12 beraten werden.

Zu 15. Eine Verbandsmedaille soll gleichfalls im Zusammenhang mit Nr. 9 und 12 später zur Beratung gelangen.

Als nächste Zusammenkunft wurde das 25jährige Stiftungsfest des Berliner Vereins im Oktober 1906 in Berlin bestimmt.

Moedebeck,
Schriftführer des Verbandsvorstandes.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

In der 242. Versammlung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt am 19. Dezember wurden 20 neu angemeldete Mitglieder aufgenommen. Über im Dezember ausgeführte zwei Freifahrten berichtete Hauptmann v. Kehler. Die erste fand am 12. Dezember unter Leitung von Oberleutnant Boisserée statt. Seine Begleiter waren zwei Reserveoffiziere der Feld-Artillerie, Herr Dr. Vering und Herr Dr. Jerschke. Der um $^3/_4$10 Uhr aufgestiegene Ballon landete nach 6 Stunden bei Crossen. Das Wetter war wunderschön, der Wind nur so schwach, daß die Fahrt sehr langsam vor sich ging. Die Mitfahrenden erklärten sich sehr befriedigt. Weniger von klarer Luft begünstigt war die am 17. Dezember unter Leitung von Hauptmann v. Kehler von der Charlottenburger Gasanstalt aus unternommene Ballonfahrt, aber in ihrem Verlauf sehr zufriedenstellend. Als Begleiter waren 2 Herren aus Shanghai an Bord, Herr Dr. Vorwerck und Herr Krieg, die sich besonders vorgesetzt hatten, in Berlin an einer Ballonfahrt teilzunehmen. Im Beginn der Fahrt hielt sich der Ballon in 5—600 m nach Osten treibend unterhalb der Wolkendecke und kreuzte bei Lebus die Oder. Oberhalb Schwiebus wurde beschlossen, die Wolkendecke zu durchbrechen, die sich indessen mächtiger erwies, als man gerechnet, sodaß 7 Sack Ballast geopfert werden mußten, um die 300 m mächtige Schicht bei 1650 m zu passieren. Oberhalb hatte man sich bis zu erreichten 2050 m aller Reize des von der Sonne beleuchteten Wolkenmeeres einschließlich der Erscheinung des Brockengespenstes zu erfreuen. Nachdem der Ballon 1$^1/_2$ Stunden in dieser Höhe geblieben, wurde um $^3/_4$3 Uhr durch die Wolkendecke abwärts zu gehen beschlossen. Bekanntlich geht ein Ballon auch ungern abwärts durch die Wolken, sodaß es vier kräftiger Züge am Ventil bedurfte, um bei 1300 m die Erde wiedersehen. Anfangs war

Digitized by Google

es schwierig, sich zu orientieren; doch wurde bald ein großer Strom, den man erblickte, als die Oder bei Glogau erkannt. Der Ballon war also in der erreichten Höhe über den Wolken stark nach rechts abgetrieben worden. Nach einer kurzen Schleppfahrt wurde vor Sonnenuntergang bei Dombrowka nahe Rawitsch gelandet und zwar so glücklich mitten in eine die Fasanenjagd soeben beendende fröhliche Jagdgesellschaft hinein, daß eine Einladung des Jagdherrn, an dem bevorstehenden Schüsseltreiben teilzunehmen, nicht abgeschlagen werden konnte und auch gern angenommen wurde, nachdem der Ballon verpackt und zur Eisenbahn auf den Weg gebracht war. Die beiden Herren aus Shanghai waren über diesen angenehmen Schluß der überaus glücklich verlaufenen Fahrt natürlich ganz besonders erfreut, die Jagdgesellschaft nicht minder über die vom Himmel gefallenen interessanten Gäste.

Eine Mitteilung von Belang für die Finanzen des Vereins konnte der Vorsitzende Geheimrat Busley machen: Die preußische Staatseisenbahnverwaltung hat auf Antrag des Vereins demselben für die Beförderung seines Ballongerätes den gleichen ermäßigten Tarifsatz gewährt, den die Militärverwaltung genießt. Die Tarifermäßigung ist wesentlich der Befürwortung des Kriegsministers zuzuschreiben, an den der Vorstand ein Dankschreiben gerichtet hat.

Der § 11 der Vereinssatzungen soll nach Erwägung und auf Empfehlung des Vorstandes eine Änderung in dem Sinne erfahren, daß an Stelle eines stellvertretenden Schriftführers bezw. Schatzmeisters künftig zwei Beisitzer gewählt werden. Die Versammlung erklärt sich ohne Widerspruch damit einverstanden, daß satzungsgemäß diese Statutenänderung behufs endgültiger Annahme auf die Tagesordnung der nächsten Sitzung gestellt werde.

Der von vielen Fahrten in seiner oberen Hälfte bereits stark mitgenommene Ballon «Süring» soll, da seine untere Hälfte noch allen Ansprüchen an Festigkeit und Dichtigkeit genügt, der Firma Riedinger in Augsburg für den Preis von 50% eines neuen Ballons zur Reparatur durch Erneuerung der oberen Ballonhälfte übergeben werden. Es darf gehofft werden, daß der so verjüngte Ballon noch 30—40 Fahrten wird machen können. — Als Rechnungsprüfer werden die Herren Dielitz und Gumprecht erwählt. — Die im neuen Jahre etatsmäßig anzuschaffenden bezw. schon beschafften 3 Ballons sollen, der 1400 cbm haltende den Namen «Helmholtz», der 800 cbm große Wasserstoffballon den Namen «Assmann» und ein erst noch zu bestellender 1400 cbm-Ballon den Namen «Bezold» erhalten. — Herr Rentier Müller, mehrfach als Donator dankenswert betätigt, soll in die Reihe der stiftenden Mitglieder aufgenommen werden. — Der Etat für die Ausstellung des Vereins in St. Louis hat aus den mehrfach erörterten Gründen überschritten werden müssen. Die Mehrkosten werden zwischen 800—1000 Mark betragen. Der Vorstand beantragt, diese Überschreitung zu genehmigen; die Versammlung stimmt bei.

Hierauf erhielt Hauptmann von Tschudi das Wort, um seinen in letzter Sitzung erstatteten Bericht über die Luftschiffahrt auf der Weltausstellung in St. Louis, der nur selbst Gesehenes und Beobachtetes enthielt, durch die erst nach seiner Abreise von St. Louis zum Abschluß gelangten Versuche mit lenkbaren Ballons auf Grund von aus St. Louis eingegangenen Mitteilungen zu ergänzen. Danach hat von den 3 Ballons, die anfangs September zum Aufstieg bereit und teilweise gefüllt waren, keiner ernsthaft bei der Bewerbung um den 100000 Doll.-Preis in Frage kommen können, obgleich der Termin für den Wettbewerb bis zum 1. Dezember verlängert worden war, zumal die Gaserzeugungsanlage mehrfach versagt hatte. Von den früher beschriebenen 3 Ballons hat der kleine Baldwinsche Ballon von nur 265 cbm, abgesehen von kleineren Havarien, schließlich noch das Beste geleistet. Man sah ihn wiederholt über die Ausstellung, auch über die Stadt hinweg fliegen und stets landete er ganz sanft und geschickt. Er entlog nach seiner letzten Fahrt, wo den gelandeten Ballon zwei Automobile ins Schlepptau nahmen, beim Überschreiten einer elektrischen Drahtleitung. Der Ballon «Benbow-Montana», welcher anfangs September fertig war, aber von der Last zweier Flügelräder befreit werden mußte, war Ende Oktober endlich bereit; doch erwies er sich noch zu schwer,

Digitized by Google

vielleicht infolge zu schweren Gases, sodaß er sich nicht höher als 10 Fuß vom Boden zu erheben vermochte und sich in dieser geringen Höhe auf eine Rundfahrt in dem betreffenden Hofe der Ausstellung beschränken mußte. Bedauerlich war auch das Ende des Françoisschen Ballons. Er wurde bei seinem ersten Aufstieg zunächst an Seilen gehalten, um die Leistungsfähigkeit des Motors zu probieren. Da sich alles gut anließ, gab der französische Luftschiffer auf dem Ballon den die Seile haltenden Leuten den Befehl, den Ballon freizulassen. Die Leute verstanden aber falsch, der Franzose, der kein Wort Englisch sprach, wußte sich mit ihnen nicht zu verständigen, so geriet der Ballon statt ins Freie in unangenehme Berührung mit der hohen Einfriedigung und verlor durch ein Leck sein Gas. Hiermit war leider das Ende dieser Konkurrenz lenkbarer Ballons besiegelt. Besser war das Ergebnis des Drachenwettbewerbes, wovon 18 Drachen (verschiedener Systeme, aber sämtlich ohne Schwanz!) teilnahmen. Den Preis erhielt ein Drachen, der als Einzeldrachen ohne Vorspann 2505 Fuß Höhe erreichte. Bei dem Wettbewerb «um den steilsten Winkel» wäre wohl Major Baden-Powells Drachen Sieger geblieben. Doch war die Bedingung gestellt, der Drachen müsse 2 Stunden in der Luft bleiben, und dieser Bedingung konnte nicht entsprochen werden, weil vorher das Kabel brach.

Ein ähnliches Mißgeschick hatte der Gleitflieger Chanute, von dessen System früher berichtet worden ist. Das Kabel riß, nachdem eine gewisse Höhe erreicht war, und der Apparat landete früher, als beabsichtigt war, auf dem Asphalt, wobei sich der Fahrer das Bein verstauchte. Nach allem muß gesagt werden, daß das Ergebnis eines mit großen Hoffnungen angekündigten Wettbewerbes ein bedauerlich recht geringes war.

Geheimrat Busley berichtete zum Schluß ausführlich über den Luftschiffertag, der am 4. Dezember 1904 in Leipzig stattgefunden hat und von allen 7 deutschen Luftschiffahrtvereinen beschickt war. Da an anderer Stelle dieser Zeitschrift ein ausführlicher Bericht über diese Versammlung erscheint, unterbleibt hier die Berichterstattung darüber. A. F.

In der 243. Sitzung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt, die zugleich Hauptversammlung und für die Erneuerungswahl des Vorstandes bestimmt war, wurden 16 neue Mitglieder, darunter eine Dame, aufgenommen. Erster Punkt der Tagesordnung war ein Vortrag von Hauptmann Härtel über eine Ballonfahrt von Berlin nach dem Riesengebirge. Der Vortragende, Hauptmann beim 68. Sächs. Feld.-Art.-Rgt., ist eifriger Amateurphotograph und hat die Ballonfahrt, der er sich nicht als Luftschiffer von Beruf, sondern aus einem tiefen Interesse an der Luftschiffahrt am 19. Juli v. Js. anschloß, zu zahlreichen photographischen Aufnahmen der überflogenen Landschaften aus verschiedenen Höhen benutzt. Diesen durch den Projektions-Apparat vorgeführten, diskret kolorierten und zumeist trefflich gelungenen Lichtbildern diente der anschaulich und lehrreich schildernde, von frischem Humor durchwehte Vortrag als Erläuterung. Ein Vortrag solcher Art darf als ein wohlgelungener Versuch gelten, die Hörer durch die Schilderung gleichsam mitreisen und an den reizvollen Wandelbildern von Ballonfahrten teilnehmen zu lassen. Bisher schien dies nur nach Reisen zu Lande oder zu Wasser möglich, wenn die Reisenden fleißig im Photographieren gewesen waren. Die Möglichkeit ist fortan nicht mehr auf letztere beiden Formen des Reisens beschränkt. Man sage nicht, die Aufnahmen aus dem Ballon seien minderwertig, mehr Kuriosa als Bilder, weil sie uns die Dinge ganz anders zeigen, als diese uns vertraut sind, und die Einzelheiten häufig in ungenügender Klarheit. Letzteres ist höchstens bei ungünstigen Beleuchtungsverhältnissen oder bei Aufnahmen aus großen Höhen der Fall und an dem ersteren Urteil ist nur soviel Wahres, daß die Dinge uns, bevor wir sie auf solchen Bildern richtig sehen lernen, eigenartig und fremdartig anmuten. Dagegen besitzen, wie die Härtelschen Bilder überzeugend dartun, Ballonphotographien den großen und in ihrer Art einzigen Vorzug, überall weite Fernsichten zu zeigen und dem Beschauer einen Abglanz der Freude zu vermitteln, welche für die meisten Menschen mit der Betrachtung der Welt von hohen Punkten aus verbunden ist. Man behauptet nicht mit Unrecht, daß

Digitized by Google

weite Aussichten auch die Herzen weiten, und man versteht den Vortragenden daher und wird zur Mitempfindung bei Vorführung seiner Bilder hingerissen, wenn er von der nicht endenden Freude an den wechselnden Bildern da unten während seiner langen Fahrt spricht und meint, er habe nur schauen, immer wieder nur schauen können. Freilich traf er's auch besonders günstig mit einem der vielen sonnigen Tage des letzten Julimonats, der ihm mit ganz wenigen Unterbrechungen die sommerliche Erde unausgesetzt zu sehen erlaubte, und selbst Unterbrechungen durch vorübergehende Bewölkung gaben Gelegenheit, neue Reize der Ballonfahrt kennen zu lernen und auf die Platte zu bannen, das wogende Wolkenmeer unter dem Ballon, die zierlichen Bildungen der Windwolken darüber, das Spiegelbild des Ballons auf der Wolkenwand und die schönste dasselbe einrahmende Aureole. Als Hauptmann Härtel sich am Morgen des 19. Juli nach der Charlottenburger Gasanstalt begab, wo Füllung und Abfahrt des Ballons stattfinden sollte, sah es nicht so aus, als werde man die Fahrt antreten können. Es hatte über Nacht geregnet und ein dichter Nebel lag über der Erde. Doch der Führer des Ballons, Dr. Bröckelmann, war besserer Hoffnung und begründete diese durch den blauen, zwischen den Nebelschleiern durchschimmernden Himmel. Dr. B. behielt Recht und der Regen der Nacht erwies sich für die Absichten von Hauptmann Härtel und des zweiten Begleiters, Professor Poeschel aus Grimma, insofern als segensreich, als ohne ihn es keine malerischen Haufenwolken und später über dem Queistal keinen aufbrauenden Nebel und keinen Blick auf ein wogendes Wolkenmeer zu Füßen gegeben hätte. Hauptmann Härtel war schon während der Vorbereitungen zur Füllung und Abfahrt mit seiner vorzüglichen Ernemann-Camera eifrig an der Arbeit. Die aufgenommenen Bilder gestatteten ihm eine für die aus Damen und Herren, nicht bloß aus erfahrenen Luftschiffern, zusammengesetzten Zuhörerschaft sehr anschauliche Darstellung dieser für die Ungeduld der Wartenden stets etwas langwierigen Vorgänge. Endlich erhob sich der Ballon, und ein erstes Bild aus mäßiger Höhe porträtierte die nachschauende, bunt zusammengesetzte Gesellschaft. Oberhalb der Kaiser-Wilhelm-Gedächtniskirche gab es eine zweite, über dem Lützowplatz eine dritte, über dem alten botanischen Garten eine vierte, über den Gleisen der Anhalter Bahn eine fünfte Aufnahme. Dann war der Ballon im Freien, oberhalb des Tempelhofer Feldes und schon so hoch, daß man nordwestlich den Spiegel des Tegeler Sees erblickte. Man hatte auf eine mehr südliche Richtung des Ballons gehofft, auf eine Landung etwa in der sächsischen Schweiz, der Ballon aber schlug genau südöstliche Richtung ein. Die Höhe der Fahrt wechselte zwischen 180 m, die bei Muskau, und 3100 m, die in der Nähe von Görlitz erreicht wurde. Der Vortragende ist auf der ganzen Strecke mit Photographieren außerordentlich fleißig gewesen. Von seinen zahlreichen Aufnahmen seien erwähnt die Gegend um Königswusterhausen, der Spreewald, Cottbus, das senkrecht unter dem Ballon lag und bei der mäßigen Geschwindigkeit des Fluges von nur 30 km die Stunde mehrfach abkonterfeit werden konnte, dann Muskau mit dem Schloß, Rothenburg in der Lausitz aus 2700 m Höhe u. s. f. Görlitz blieb weit rechts, Lauban wenig links liegen; doch gelang von letzterem aus 2700 m Höhe eine gute Aufnahme und vor allem glückte die treue Wiedergabe eines mächtigen Waldbrandes, der — wie man später erfuhr — gerade in seiner stärksten Entwickelung auf die Platte gefesselt worden war. Gebirgsgegenden enttäuschen auf Ballonphotographien insofern, als die Berge plattgedrückt erscheinen. Vielleicht hatte es deshalb für die Zwecke des Vortragenden auch nicht viel auf sich, daß jetzt die oben schon gedachte Wolkenbedeckung eintrat, doch nicht für lange; denn bei Erreichung des Hirschberger Tales zerriß der Wolkenschleier und es gelangen wieder zahlreiche Aufnahmen, wovon leider acht bei der Landung zugrunde gegangen sind. Eins der interessantesten Bilder von diesem Teil der Reise aber konnte gezeigt werden: Der Gipfel des hohen Rades und die Prinz-Heinrichbaude aus einer den Kamm beträchtlich überragenden Höhe. Bei Giersdorf in der Nähe von Warmbrunn erfolgte die Landung, nicht ohne das Ungefähr, daß der fallende Korb eine Baumkrone mitnahm und mit der Telegraphenleitung in Berührung kam. Hauptmann Härtel hat auch diese letzten Momente der Fahrt besonders ausgiebig

Digitized by Google

photographiert, sie wirken als Genrebilder; von Kultivierung dieser Kunstgattung hatten übrigens vorher schon einige Intérieurs aus dem Ballon, «Die Luftschiffer beim Frühstück», Zeugnis abgelegt. Der Vortragende bewies hierdurch, daß er allen Seiten einer glücklichen Ballonfahrt gerecht zu werden verstand. Die gleiche Gründlichkeit bewährte auch sein Vortrag (der im allgemeinen an die anregende Schilderung der Fahrt vom Prof. Poeschel in Nr. 2 und 3 der «Grenzboten» 05 angelehnt war) in der Beschreibung des Gebrauchs der Instrumente, der Ballastverwaltung, der Anwendung der Zugleine und des Schleppseils u. s. f. Besonders anschaulich gestaltete sich im Gegensatz zu dem sanften Schwimmen des Ballons nach erreichter Gleichgewichtslage die Schilderung des Wechsels von Aufstieg und Fall des Ballons wie man beim schnellen Fall die Bäume und Häuser sich entgegenkommen und den vom Ballon auf die Erde geworfenen Schatten immer schärfer und bestimmter werden sieht, und wie man den Wiederaufstieg merkt am Zurückbleiben ausgeworfener Papierschnitzel und erleichtert aufatmet, daß es wieder aufwärts geht. Hauptmann Härtel empfing am Schluß seines Vortrages lebhafte Beifallsbezeugungen, die ihm bewiesen haben werden, daß seine Zuhörerschaft diese erste erfolgreiche Betätigung eines fruchtbaren Gedankens wohl zu schätzen wußte.

Der Bericht des Vorstandes über das abgelaufene Geschäftsjahr gab Kunde von dem erfreulichen Anwachsen des Vereins. Anfang 1904 betrug seine Mitgliederzahl 662, jetzt 708, darunter 18 Damen. Freifahrten wurden 66 veranstaltet, 17 Sonder-, 1 wissenschaftliche, 38 Normal- und 10 Fahrten, zu denen Vereinsballons nach außerhalb verliehen waren. Von diesen 66 Fahrten nahmen ihren Ausgang in Berlin 47, in Posen 7, in Paderborn 4, in Graudenz 2 und je eine in Neumünster, Thorn, Salzwedel, Bitterfeld, Weimar und Breslau. Die durchschnittliche Länge der Ballonfahrten war ziemlich genau wie im Vorjahr, nämlich 160 km. Die Führer-Qualifikation wurde an 4 Herren erteilt, nämlich an die Herren: Frhr. v. Hewald, Ltnt. d. Res. Pfaß, Ltnt. v. Neumann und Geh. Reg.-Rat Busley. Unter den Vereinsmitgliedern besitzen jetzt 118 diese Qualifikation, während im ganzen 398 bereits aufgestiegen sind. Das Ballon-Inventar besteht z. Z. aus den 4 Ballons «Süring», «Sigsfeld», «Helmholtz» und «Aßmann», von denen die ersten beiden je 69, die beiden letzten 10, resp. 8 Fahrten hinter sich haben. Die Vermögensverhältnisse des Vereins sind befriedigend. Zur Zeit verfügt derselbe außer dem Inventar über einen Vermögensbestand von ca. 7900 Mk. Nach dem Bericht der zur Prüfung eingesetzten Rechnungskommission wurde dem Vorstande Entlastung erteilt.

Bei der hierauf folgenden Vorstandswahl wurde durch Zuruf der bisherige Vorstand wieder gewählt, mit der Abänderung, daß an Stelle von Rittmeister Broecking, der von Berlin verzieht, Professor Dr. Miethe gewählt wurde. Rechtsanwalt Eschenbach sprach dem Vorstand den Dank der Versammlung für seine erfolgreiche Tätigkeit aus.

Die Beschlußfassung über die in der letzten Vereinsversammlung beratene Aenderung des § 11 der Satzungen ergab einstimmige Annahme dieser Aenderung.

Seit letzter Sitzung haben zwei Ballonfahrten stattgefunden, über welche Hauptmann v. Kehler berichtete. Die Ballonfahrt am 20. Dezember war die erste Fahrt von Bitterfeld aus mit Wasserstoffgasfüllung. Als Führer des 600 cbm großen Ballons «Aßmann» fungierte Hauptmann v. Kehler, seine Begleiter waren die Herren Geheimrat Busley und Bolte. Die Füllung dauerte etwa 3 Stunden, wird sich künftig aber auf 2 Stunden verkürzen lassen. Die interessante, $3^3/_4$ Stunden dauernde Fahrt ging in ostnordöstlicher Richtung und endete nach Zurücklegung von 214 km in der Nähe von Schwiebus, in Malkendorf bei Lagow. Die Geschwindigkeit war durchschnittlich 75 km in der Stunde, in der letzten halben Stunde wurden indessen 45 km zurückgelegt. Die Höhe der Fahrt war zwischen 250 und 400 m. Trotz ziemlich starken Unterwindes im Augenblick der Landung ging letztere glatt vor sich. Nachdem man im wahren Sinne des Wortes aus dem Korb herausgekrochen und bei fürchterlichem Regenwetter sehr naß geworden war, hatte man not, den Ballon zu bergen, weil in Malkendorf niemand fahren wollte. Endlich konnte man wenigstens einen Wagen bis Lagow bekommen und von hier einen

Digitized by Google

neuen Wagen nach der nächsten Bahnstation. In Lagow wurde gute Beköstigung gefunden. Die zweite Ballonfahrt erfolgte am 4. Januar unter Führung von Ltnt. Ribbentropp von Magdeburg aus, unter großer Beteiligung der Einwohnerschaft. Sie endete bei sehr unsichtigem Wetter nach 2½ Stunden in der Nähe von Wittenberg. Die 3 mitfahrenden Herren waren: Ltnt. v. Schröder, Ltnt. Hirsch und Ltnt. Struve. Die Geschwindigkeit betrug 30 km in der Stunde, die erreichte Höhe 1100 m. A. F.

Münchener Verein für Luftschiffahrt.

In der ersten Sitzung des Jahres 1905, die am Dienstag den 10. Januar, abends 8 Uhr, im Vereinslokal «Hotel Stachus» begann, hielt zunächst Herr K. v. Bassus einen Vortrag «über die Abbildung von Gewässern in Wolkendecken».[1]) Diese Erscheinung ist schon mehrfach von verschiedenen Luftschiffern beobachtet worden. Der Vortragende hat nun bei zwei im Herbst des Jahres 1904 unternommenen Ballonfahrten, bei denen das Phänomen besonders deutlich auftrat, eine Reihe trefflich gelungener photographischer Aufnahmen davon gemacht, die er der Versammlung zusammen mit den zugehörigen Karten und Fahrtendiagrammen vorlegte. Bäche erscheinen in der Wolkendecke als Furchen, größere Wasserläufe und Moose als förmliche Täler bezw. strukturlose Flächen, die von feinem durchsichtigen Dunst erfüllt sind. Auch von unten ist die Erscheinung in günstigen Fällen sichtbar. Eine ruhige zusammenhängende und nach oben scharf und cumulusartig begrenzte lose Wolkendecke ist besonders geeignet für diese Abbildungen; einen je glatter geschichteten Charakter die Wolkendecke annimmt, desto schwächer werden die Abbildungen. Für diese scharfe obere Begrenzung des Wolkenmeeres ist die Temperaturinversion ein wichtiger meteorologischer Faktor. Eine einwurfsfreie Erklärung dieser interessanten Abbildungen steht noch aus. Nach dem beifällig aufgenommenen Vortrag, an den sich noch eine kurze Diskussion schloß, eröffnete der erste Vorstand, Herr Generalmajor Neureuther, die für diesen Abend ordnungsmäßig einberufene Generalversammlung. Nachdem die Abteilungsvorstände und der Schatzmeister ihre Berichte erstattet hatten, wurde die Vorstandschaft für das Jahr 1905 gewählt. Sie setzt sich aus folgenden Herren zusammen:

I. Vorstand: Generalmajor K. Neureuther
II. Vorstand: Prof. Dr. K. Heinke
Schriftführer: Oberleutnant A. Vogel
Schatzmeister: E. Stahl, Revisor: H. Russ.
Vorstand der Abteilung I: Dr. R. Emden
» » » II: Hauptmann K. Weber
» » » III: Dr. O. Rabe.

Beisitzer: Prof. Dr. P. Vogel; Hauptmann E. Dietel; Prof. Dr. M. Hahn; F. Fehr.

Nach lebhafter Debatte schloß der 1. Vorstand die Sitzung um 11 Uhr abends.

Dr. Otto Rabe.

Mitteilungen aus Schweden.

Nachdem die schwedische Aëronautische Gesellschaft, zufolge des Verlustes ihres einzigen Ballons «Svenske» und ermangelnder Mittel zum Einkauf eines neuen Ballons, zu einem jahrelangen Abbruch ihrer Wirksamkeit gezwungen war, ist sie nun wieder, durch die in den «Ill. Aëron. Mitt.» vom Mai 1904 erwähnte Sammlung, instand gesetzt, einen neuen Ballon anzuschaffen und dadurch eine lebhafte und hoffentlich auch nützliche Arbeit zu entwickeln.

Der Ballon, welcher von A. Riedinger in Augsburg um einen Preis von 6500 Mk. geliefert wurde, ist ein Kugelballon des preußischen Militär-Modells. Er wurde dem Vereine

[1]) Siehe den ausführlichen Aufsatz im Januarheft 1905 dieser Zeitschrift. Red.

Digitized by Google

am 20. August v. J. versandt und nachdem er den Namen «Andrée» zum Andenken an den schwedischen Polarfahrer erhalten, machte er seine erste Auffahrt am 27. September. Führer dieser Fahrt war Ingenieur Fränkel, welcher für die Förderung der Aëronautik in Schweden ein lobenswertes und selbstaufopferndes Interesse an den Tag gelegt hat. Als Passagiere nahmen teil der Meteorologe Herr Doktor J. Westman und der Journalist Herr S. P. Sigurdh.

Anfangs hatte man die Absicht, nur zwei Personen mitzunehmen, da der Netto-Auftrieb mit Leuchtgasfüllung nur zu 375 kg angegeben war. Da sich aber beim Abwägen zeigte, daß man außer drei Passagieren mit Ausrüstung dennoch 325 kg Ballast mitnehmen konnte, wurde beschlossen, drei Personen auffahren zu lassen. Außerdem entschloß man sich, eine Dauerfahrt zu wagen, obwohl das Wetter und die Windverhältnisse gar nicht lockend, ja sogar riskant waren, da es heftig regnete und der starke südliche Wind den Ballon nach einer Stunde über die Ostsee hinaus führen und denselben der damit verbundenen Gefahr aussetzte, besonders da die Abfahrt nicht vor Dämmerung stattfinden konnte.

Um ½ 5 Uhr nachmittags ging die Auffahrt von dem «Idrottspark» in Stockholm von statten und der «Andrée» war in einigen Augenblicken in den niedrig gehenden Regenwolken verschwunden.

Betreffs der Fahrt überlasse ich das Wort dem Ingenieur Fränkel, welcher nach der Landung nachfolgendes Telegramm an «Stockholms-Tidningen» absandte:

«Fünf Minuten nach der Auffahrt befanden wir uns schon in den Wolken. Der Ballon stieg in kurzer Zeit über dieselben. Wir sahen den Boden nicht mehr, aber wir hörten zwischen 5^{10}—5^{55} Uhr das Rasseln des Schnellzuges, Hundebellen und andere Landlaute und von fern das Brausen des Meeres. Um 6^{11} Uhr passierten wir einen kleineren See und da eine Landung zufolge der großen Geschwindigkeit nicht ausführbar war, mußten wir um 6^{20} Uhr über die tönenden Brandungen auf das Meer hinausfahren. Die verfügbare Ballastmenge betrug noch 225 kg.

Die Fahrt wurde durch dichten Nebel fortgesetzt, immerfort mit dem Brausen der Wellen unter uns. Gegen 8 Uhr schien letzteres abzunehmen, aber um ½ 11 Uhr nahm es wieder zu. Um 11^{37} Uhr begann der Nebel sich auf dem Ballon zu kondensiren, so daß das Wasser über uns herabströmte, was bis zum Ende der Fahrt fortging.

Um Mitternacht befanden wir uns auf einer Höhe von 1075 m. Die Temperatur war + 7,4° C. Wir waren uns nicht bewußt, weder wo wir waren, noch welchen Kurs wir hielten, aber wir hatten Ursache, zu vermuten, daß die Fahrt gegen Finland oder längs «Bottniska viken» ging.

Als der Ballon sich um 1^{33} Uhr senkte, fanden wir, daß ausgeworfene Papierstreifen auf einer größeren Höhe gegen Südost flogen — unsere Fahrt ging also in nordwestlicher Richtung —, was uns veranlaßte, anzunehmen, daß der Ballon auf ein höheres Niveau gegen schwedisches Land trieb. Um 1^{58} Uhr hörten wir ein gewaltiges Wellenbrausen im Westen, welches bis um 2^{30} Uhr fortdauerte, da wir die Brandungen unter uns hörten und bemerkten, daß wir die Küste passierten.

Um 2^{52} Uhr sahen wir den Mond eine kurze Weile und um 3 Uhr gelang es uns, eine Mondhöhe zu messen. Als wir um 3^{17} Uhr das Brausen der Brandungen wieder deutlich hörten, senkten wir uns, um sicheren Kurs zu nehmen. Da dieser sich östlich zeigte, senkten wir uns weiter und fuhren bisweilen dicht über die Gipfel der Bäume, um den Ballon zu jeder Stunde aufreißen zu können und einer neuen Fahrt über das Meer zu entgehen.

Um 3^{37} Uhr passierten wir einen Wasserfall, wahrscheinlich «Gidebackaforssen», und gleich darauf hörten wir wieder das Brausen des Meeres.

Nun senkten wir uns wieder bis zu den Gipfeln der Bäume und, in der Lee einer Höhe angekommen, trieben wir sehr langsam über eine Waldlandschaft hervor. Der Nebel war so intensiv, daß wir von einer Höhe von 10 m nicht unterscheiden konnten, ob wir festen Boden oder einen Sumpf unter uns hatten.

Digitized by Google

Um 4^{15} Uhr machten wir den Ballon an einer Tanne fest, aber wir hatten die Absicht, den Sonnenaufgang zu erwarten, um, nachdem wir neuen Ballast eingeschossen, wenn es möglich sei, die Reise fortzusetzen. Der Ballon wurde heruntergeholt, worauf ein Mann aus der Gondel herausstieg, um denselben fester anzubinden. Um 4^{35} Uhr standen wir alle auf dem festen Boden.

Als unterdessen der südwestliche Wind stärker wurde und es zu befürchten stand, daß der Ballon gegen die Bäume geschleudert und beschädigt werden konnte, wurde die Reißbahn um 5^{10} Uhr vormittags geöffnet.

Nachdem der Ballon eingepackt war, fanden wir, daß wir ungefähr 1 km von dem Meerufer, 1 km von dem Dorf «Saluböle» und 2 Meilen nördlich von Husum gelandet waren.

Die größte erreichte Höhe während der Fahrt war ca. 1350 m, die Temperatur wechselte zwischen 6,4° und 9,9° C.

Ballon, Instrumente und Passagiere befinden sich in bester Kondition.»

Aus diesem Telegramm geht hervor, daß der Ballon in den höheren Luftschichten in westlichen Wind gelangt ist, der mit einer Geschwindigkeit von ca. 40 km in der Stunde ihn um ungefähr ½7 Uhr nachmittags über die Ostsee gegen das finländische Land trieb. In eine neue Windrichtung gekommen, trieb er gegen die schwedische Küste zurück, welche er um ½3 Uhr am folgenden Morgen passierte, um nachher 60 km nördlich von Örnsköldsvik nach einer ca. 500 km langen Fahrt zu landen. Im Vortrag, den Ingenieur Fränkel bei der Versammlung des schwedischen Luftschiffer-Vereins am 8. Oktober hielt, erwähnte er außerdem u. a., daß während der ganzen Fahrt wissenschaftliche Beobachtungen von Herrn Dr. Westman unternommen wurden und daß der Ballon die ganze Reise hindurch sich auf einer Höhe von 1000—1350 m gehalten hat mit einem Temperaturwechsel zwischen + 6,5 bis + 9° C. In derselben Versammlung beschloß der Verein, daß der «Andrée» am ersten Donnerstag jeden Monats an den internationalen Aufstiegen teilnehmen solle, die, wie bekannt, an diesen Tagen an verschiedenen Orten stattfinden. Am Donnerstag den 3. d. Mts. war auch ein solcher Aufstieg bestimmt, welcher von Eskilstuna vorgenommen werden sollte, aber infolge des starken Windes mußte man den Ballon im letzten Augenblick reißen und aus der Auffahrt wurde also diesmal nichts.

Da mehrere Meteorologen von wissenschaftlichem Ruf, Mitglieder der Physischen Gesellschaft, in den Luftschiffer-Verein eingetreten sind in der Absicht, als wissenschaftliche Beobachter an den Ballonfahrten teilzunehmen (die Resultate dieser Fahrten werden u. a. von Professor Bjerknes und Amanuens Sandström bearbeitet), ist zu hoffen, daß Schweden, wenn auch bis auf weiteres nur in geringem Grade, zur Lösung der vielen dunklen Probleme in Betreff der Atmosphäre mitwirken kann.

Außer der Wirksamkeit der schwedischen Aëronautischen Gesellschaft mit dem Ballon «Andrée» haben im Laufe des letzten Jahrs auch Aufstiege mit einem Ballon «Svenske II» stattgefunden, welcher durch private Tätigkeit beschafft worden ist und dessen Fahrten, mit wenigen Worten zu erwähnen, vielleicht von Interesse sein möchte.

Der «Svenske II», der dem Leutnant Hamilton gehört, ist von derselben Konstruktion wie der Ballon «Svenske» und wurde beim Ballonfabrikanten Mallé in Paris, unter der Aufsicht des Herrn Hauptmann Unge, verfertigt. Der Kubikinhalt ist 1000 cbm, also ist der «Svenske II» 550 cbm kleiner als sein Namensgenosse.

Ehe der Ballon nach Schweden gesandt wurde, wurde er den Mitgliedern des Aëroklubs in Paris vorgeführt, wo er eine schmeichelhafte Aufmerksamkeit auf sich zog. Mit demselben wurde sodann auch eine Probereise von Paris aus vorgenommen mit Herrn Hauptmann Unge als Führer. Passagiere waren der schwedisch-norwegische Militär-Attaché in Paris, Freiherr Adelswärd, und Leutnant Ljungman, der bekannte Erfinder des neuen Militär-Feld-Fernsprechers. Der Ballon landete nach einer Reise von 4 Stunden bei der Stadt Joigny, 140 km S. S. O. von Paris.

Seit dem der «Svenske II» Mitte Dezember 1903 in Schweden angekommen

Digitized by Google

ist, sind mit demselben drei kürzere Freifahrten mit dem Herrn Leutnant Hamilton als Führer unternommen worden. Bei der zweiten von diesen Fahrten stieg zum erstenmal in Schweden eine Dame (Frau Norinder) mit auf.

Beim dritten Aufstieg war eine Ballonjagd veranstaltet worden, welche durch Reiter und Automobilfahrer ausgeführt wurde. R. J. — d.

Bericht aus Spanien.

Erfreulicherweise scheint sich auch bei uns in Spanien die Luftschiffahrt nunmehr als Sport in zivilen Kreisen zu entwickeln. Am 18. Dezember 1904 wurde von Don Jésus Fernandez-Duro, einem hervorragenden spanischen Sportsmann, in Begleitung von Don Guisasola von der Gasanstalt zu Madrid aus die erste Freifahrt gemacht. Herr Fernandez-Duro ist Mitglied des Aëroklubs in Paris und hat daselbst bereits mehrere Freifahrten gemacht. Zur Einbürgerung des Luftsports in Spanien hat er sich von Mallet in Paris einen eigenen Ballon «Aleotan» von 1000 cbm Inhalt aus gefirnißtem Perkale anfertigen lassen. Die erste Fahrt ging in südwestliche Richtung. Die Landung vollzog sich gegen 5³⁰ abends bei Oropesa, in der Provinz Toledo, unter Hilfeleistung seitens einiger Hirten in glatter Weise. Er erreichte 1650 m Höhe und legte eine Strecke von 160 km, in gerader Linie gemessen, zurück.

Am 20. Dezember fuhr der «Aleotan» von neuem unter Führung seines Besitzers auf, begleitet von den Herren Mazas und Liniers.

In den spanischen Manövern sind in diesem Jahre die Militärluftschiffer leider nicht zur Verwendung gekommen. Der Tod Ihrer Königl. Hoheit der Prinzessin von Asturien hat eine frühzeitige Beendigung derselben vor dem Einsetzen der Luftschifferabteilung zur Folge gehabt.

Gelegentlich des Besuchs des Chefs, der Lehrer und Schüler der Infanterie-Akademie von Guadalajara im Luftschifferpark am 26. Oktober 1904 wurde indes neben Drachenballon-Aufstiegen von Oberst Vivès y Vich auch eine Freifahrt befohlen im Kugelballon «Mercuria» von 640 cbm, erbaut aus französischer Seide von Godard. Der Ballon stieg gegen 10 Uhr 50 Minuten vormittags auf mit den Luftschiffer-Offizieren Leutnants Kindelán und Durán. Der Ballon, sehr gut geführt, blieb 21 Stunden 30 Minuten in der Luft. Die Landung erfolgte am 27. Oktober gegen 8 Uhr 20 Minuten in der Gegend von Lugo (im nordwestlichen Spanien), von wo aus das kantabrische Meer bereits gesichtet wurde. Die Flugweite beträgt 360 km, als Maximalhöhe wurden 2540 m erreicht. Obgleich man auf Mondhelle rechnete, blieb der Himmel ziemlich bedeckt und die Gebirgskette der Sierra de la Estrella nach Portugal hin mußte in tiefster Dunkelheit überflogen werden, weil man bei der Abfahrt nicht an Vorbereitungen für eine Nachtfahrt gedacht hatte. Aber bei der geringen Fahrgeschwindigkeit des Ballons und bei dem großen Ballastvorrat, den die Fahrer beim Sonnenuntergang noch hatten, beschlossen sie, trotz der Kälte in der Nacht, oben zu bleiben. Auch hofften sie, daß der Mond ihnen den Weg beleuchten würde. Jedenfalls haben sie sich bei dieser Fahrt als gute Luftschiffführer erwiesen. de P. R.

Bibliographie und Literaturbericht.

Jahresbericht des Wiener Aëroklub über das Vereinsjahr 1904. Wien. Verlag des Aëroklub 1905, 59 Seiten 12×20 cm, 5 Bilder.

Der Wiener Aëroklub, der unter Protektion S. K. u. K. Hoheit des Erzherzogs Franz Ferdinand steht, kann auch in seinem 4. Vereinsjahr auf eine recht rührige, diesmal allerdings mehr wissenschaftliche als sportliche Tätigkeit zurückblicken. Die Folge davon ist denn auch, daß sich die Mitgliederzahl des Klubs auf der alten Höhe von 71 Personen erhalten konnte. Mit Hinzurechnung des hohen Protektors, der Ehren-

Digitized by Google

und Stiftenden Mitglieder erhöht sich die Zahl auf 77 Personen. Im Jahre 1904 hat der Klub in der Zeit vom 13. April bis 6. November im ganzen 16 Ballonfahrten veranstaltet, von denen die Hälfte wissenschaftliche waren. An letzteren beteiligten sich besonders die Meteorologen Dr. Schlein und Dr. Valentin. Erfreulich war, daß der niederösterreichische Landtag in Anerkennung dieser Unterstützung der Wissenschaft dem Klub offiziell seine Anerkennung aussprach und ihm außerdem für 1905 eine materielle Unterstützung von 1000 Kronen zuwandte. Auch der Vereinsvorsitzende Herr V. Silberer hat der Vereinskasse eine Spende von 800 K. zu wissenschaftlichen Fahrten überwiesen. Der Präsident hat ferner den Wiener Gemeinderat, dem er persönlich angehört, um eine Subvention von 1000 K. gebeten, deren Bewilligung zu erwarten steht. Ferner hat der Aëroklub im letzten Vereinsjahr eine aëronautische Klub-Bibliothek gegründet, die sich eines großen Beifalles erfreut.

Bei den 16 Vereinsfahrten im Jahre 1904 wurden 987,5 km zurückgelegt, also durchschnittlich 61.7 km pro Fahrt. An diesen Fahrten nahmen 10 verschiedene Herren Mitglieder und 2 Gäste (Damen) teil. Von den Vereinsmitgliedern sind 7 Ballonführer; der Verein hat also gegen früher auch hierin Fortschritte zu verzeichnen.

Das Buch enthält sodann eine kurze Beschreibung der Führer mit Abbildungen derselben, sowie einen anregenden Artikel über die Klubfahrten 1904, die Hochfahrten des Wiener Aëroklubs 1901—1904, die Hochfahrt auf 7066 Meter am 9. November 1904 und aus der Feder von Dr. Schlein nochmals die Wiener Novemberhochfahrt. Bemerkenswert ist bei dieser Hochfahrt, daß Dr. Schlein sie ohne Sauerstoffatmung ausgeführt hat.

Die Fahrtbestimmungen des Klubs enthalten Eigentümlichkeiten, die teils auf die doktrinären Ansichten der Klubleitung teils auf das subtile Ballongerät zurückzuführen sind. Der Hauptgrundsatz des Klubs ist nämlich der, «daß die Reißbahn des Ballons nur für ganz außerordentliche Notfälle bestimmt sei, und daß es unsportlich ist, dieselbe unter anderen Umständen als bei tatsächlicher Lebensgefahr zu reißen.»

Dementsprechend wird denn auch jeder Ballonführer, der die Reißleine gezogen, vor den Ausschuß, eine Art Kriegsgericht, gestellt, das ihn, sobald die Gefahr nicht als dringend nachzuweisen ist, zu 100 Kronen Strafe verurteilt.

Danach fahren wir in Deutschland, die wir doch ausschließlich ohne Anker und nur mit Reißlinie landen, in den Augen des Wiener Aëroklubs unsportlich. Ich glaube, daß nicht mehr viele Jahre dazu nötig sein werden, um auch den Wiener Aëroklub von der Wohltat des Landens mit Reißleine zu überzeugen, welche kluge Leute bei uns in Deutschland eingeführt haben, nachdem sie die in unseren Augen veraltete Methode mit Anker, Schleppseil und Ventil vorher genugsam persönlich kennen gelernt hatten.

Ebenso kann natürlich das Material des Klubs, gefirnißte Seide, nicht die Bequemlichkeiten bieten, welche unsere gummierten Perkale-Ballons aufweisen. Man bedenke, daß der Wiener Ballonführer bezw. die Eisenbahnverwaltung sich mit 7 bezw. 6 einzelnen Kollis bei der Rückfahrt herumquälen muß. Es sind dies: 1. Korb mit Ballonhülle, 2. Sack mit Netz, 3. Schlepptau, 4. Ankerseil, 5. Anker, 6. Reisetasche, 7. Sitzbank des Korbes.

Erwägt man, wie einfach bei uns alles im Ballonkorbe zusammen verpackt wird und wie der Führer nach Abgabe dieses einen einzigen oben mit Plan überspannten Korbes an die Eisenbahn nur den Instrumentenkorb behüten braucht, so bedarf es dazu keiner weiteren Erläuterung, welche Art praktischer ist.

Moedebeck.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

IX. Jahrgang. April 1905. 4. Heft.

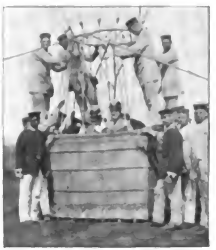
Aëronautik.

Nochmals die deutschen Frauen und die Luftschiffahrt.

Wie ich ahnte und wie ich am Schluß meiner Abhandlung in Nr. 12 1904 dieser Zeitschrift befürchtend aussprach, ist es gekommen: Ich habe einige unserer Gebieterinnen übersehen und leider nicht aufgeführt.

Der Zorn der Götter kann nicht schlimmer sein, ja er ist gewiß leichter zu ertragen, als der unbedingt gerechte Zorn unserer vergessenen Frauen. Indem ich hiermit denjenigen danke, die mir meine Unterlassungssünden vorgehalten haben, will ich reumütig das Versäumte nachholen und der Verzeihung harren.

Zunächst war es im Jahr 1900 Frau Fiedler, die Gattin des ehemaligen sehr verdienten Schatzmeisters des Berliner Vereins, welche mit Fräulein v. Kleist und Herrn Fiedler unter Führung des Oberleutnants v. Kleist, der gegenwärtig auf dem Kriegsschauplatze in Südwestafrika weilt, am 9. Oktober eine Freifahrt unternahm. Die Fahrt dauerte über 2 Stunden und endete bei Wriezen, 68 Kilometer von Berlin. Diese Fahrt ist für den Berliner Luftschifferverein noch insofern von besonderem Interesse gewesen, als bei ihr zum ersten Male eine Begleitung durch Hauptmann v. Tschudi im Selbstfahrer stattfand.



Frau Fiedler und Frl. v. Cramer vor der Abfahrt.

Das Ehepaar Fiedler hatte solchen Geschmack an der schönen Fahrt gefunden, daß es am 11. Juni 1901 unter demselben Führer und unter Mitnahme von Frl. v. Cramer zum zweiten Male aufstieg. Diesmal führte der Flug nach 4½stündiger Fahrt bis nach Schneidemühl, 235 Kilometer von Berlin. Die Fahrt erreichte eine Höhe von 2750 m und endete mit einer glücklichen Landung nach einer 50 Minuten langen Schleppfahrt.

Fernerhin machte im Jahre 1902 am 27. März Ihre Hoheit die Frau Prinzessin Adelheid von Sachsen-Altenburg mit S. H. dem Prinz-Gemahl unter Hauptmann v. Tschudis Führung ihre zweite Ballonfahrt nach Dölzig bei Königsberg i. d. M., 80 Kilometer von Berlin.

Herr Professor Palazzo in Rom war so freundlich, mir auch mitzuteilen, daß die Frau de Filippi eine Engländerin sei, und daß die Berlinerin, welche in der Società Aeronautica Italiana neben der erstgenannten und

Digitized by Google

außer Miss Grace Fielder den Damenluftsport eingeführt habe, Frau Mengarini wäre.

Hiermit wäre meine Abhandlung ergänzt und richtig gestellt.

Im Jahre 1904 haben sich innerhalb des deutschen Luftschifferverbandes nur 12 Damen an Ballonfahrten beteiligt, die sich auf die einzelnen Vereine wie folgt verteilen: Im Berliner Verein fuhren 3 Damen
» Augsburger » » 6 »
» Niederrheinischen » » 3 »

Im allgemeinen muß ich es als sehr bedauerlich bezeichnen, daß meine Bemühungen, in Erfahrung zu bringen, ob die betreffenden Damen besondere Erlebnisse und Eindrücke bei diesen Fahrten aufzuzeichnen hatten, erfolglos waren. Ich zweifle nicht daran, daß solche bei jeder Einzelnen wohl vorgelegen haben werden, bedauerlich bleibt es nur für uns, daß wir durch Mitfühlen die Freuden an diesen Damenfahrten nicht mit teilen und verdoppeln können. Ich vermag daher in nachfolgendem nur eine Aufzählung von Namen und Daten zu geben, ein Skelett, das ganz ohne Fleisch und Blut sein würde, wenn nicht in liebenswürdiger Weise von verschiedenen Seiten zum Teil recht gut gelungene Bilder zur Verfügung gestellt worden wären.

Im Berliner Verein für Luftschiffahrt begann Freifrau v. Hewald mit ihrem Gatten unter Hauptmann v. Kroghs Führung am 29. Januar. Es war diese die 3. Ballonfahrt dieser Dame, welche nach 6 Stunden 20 Minuten bei Posen, 220 Kilometer von Berlin, endete. Man darf wohl bald die Frage stellen, wird Freifrau v. Hewald ihrem Gatten 1905 auch als Ballonführer nachfolgen? Qui vivra verra!

Frl. Radetzki.

Eine nicht weniger eigenartige Fahrt war am 24. September 1904 die «Brautfahrt durch die Luft» von Herrn Dr. Elias mit Fräulein Radetzki. An Stelle der Frau Schwiegermutter war der Herr Schwiegervater mitgefahren und ein englischer Freund Mr J. N. Field aus Ostindien. An dem großen Müritzsee bei Waren in Mecklenburg endete nach beinahe dreistündiger Dauer die Brautfahrt in glücklichster Weise. Fräulein Radetzki hatte sich in jeder Beziehung als «luftfest» erwiesen, was für das zukünftige Familienglück eines Luftschiffers, wie Dr. Elias, gewiß nicht ohne Bedeutung sein wird. Tatsache ist, daß hier in der Luft Herr Dr. Elias die Führung hatte.

Frl. Rypinski.

Weither von New-York kam Fräulein Rypinski, um unter Führung von Oberleutnant Schoof mit Hauptmann Engel in Deutschland eine Freifahrt zu machen. Die Fahrt ging nach Nordnordost bei einer ganz frischen Brise. Nach einstündiger Fahrt wurde bei Angermünde gelandet.

Digitized by Google

Eine regere Beteiligung der Damen war 1904 beim Augsburger Verein für Luftschiffahrt. Zunächst machte Frau Thessa Oehler am 25. Mai unter Herrn Zieglers bewährter Leitung mit Herrn A. Probst eine zweite Ballonfahrt nach Munderfing in Oberösterreich. Sie blieb 9½ Stunden in der Luft, erreichte 2000 m Höhe und legte 173 Kilometer zurück.

Am 15. Juni fuhr wiederum, nunmehr zum dritten Male, Frau Bertha Riedinger mit Fräulein Hoen und mit Ingenieur Winawer aus Petersburg. Die Führung hatte Ingenieur Scherle der Ballonfabrik von Riedinger. Nach 2⅓ Stunden landeten die Fahrer gegen 1 Uhr bei Dörnbach bei Petershausen, 45 Kilometer von Augsburg. Unser Bild stellt die Fahrtgemeinschaft mitsamt dem verpackten Ballon auf dem anscheinend weniger bequemen Landgefährt dar.

Frau B. Riedinger und Frl. Hoen nach der Fahrt.

Am 24. Juni fuhr Herr Ziegler mit Frau Dr. Pflaumer nebst deren Gatten, beide aus Buenos-Aires, und mit Frau Professor Slunicko in 6¼ Stunden nach Stadelhof bei Wolnzach, 60 Kilometer von Augsburg. Die Fahrt erreichte 2400 m Höhe. Die Fahrt endete mit einer Damenlandung.

Frau Dr. Pflaumer, Frau Prof. Slunicko nach „sehr glatter Landung".

Am 30. August brachte Herr Ingenieur Scherle Frau Bolscheff mit Gatten und Herrn Beljaeff, alle aus St. Petersburg stammend, von Augsburg in 7⅓ Stunden nach Winnenden bei Stuttgart.

Es ist auffallend, daß im Jahre 1904 verhältnismäßig viele Ausländerinnen sich den deutschen Ballons und deutscher Führung anvertraut haben, sodaß ich beinahe in Verlegenheit wäre, sie unter den Titel dieses Aufsatzes zu bringen. Indessen dürfte die Annahme gerechtfertigt

Digitized by Google

sein, daß die meisten auch dieser Luftfahrerinnen deutscher Abstammung waren.

Im Niederrheinischen Vereine finden wir erfreulicherweise die uns schon bekannten Walküren ihren Flug von neuem durch die Luft nehmend. So fuhren Frau Dr. Sieburg und Fräulein G. Troost unter Hauptmann v. Rappard mit Oberleutnant Schilling am 16. März in 7¾ Stunden von Barmen nach Grevenbroich und am 12. Juli Frau Dr. Ostertag mit den Herren Mengel und Toelle unter der bewährten Führung von Herrn Dr. Bamler in 6½ Stunden nach Venvay in Holland.

Auf jeden Fall dürfen wir die Bedeutung aller dieser Walkürenfahrten für die sportliche Entwickelung unserer Luftschiffervereine nicht gering anschlagen, und wir können es daher nur mit vielem Beifall begrüßen, wenn noch recht viele derartige Fahrten in weiterer Folge gemacht werden.

Moedebeck.

Lustige und traurige Episoden aus den ersten Jahren der Ballon-Aera (1783).

Nach authentischen Berichten gesammelt von **Max Leher**-Augsburg.

Nachdruck verboten.

Es ist das Los erfinderischer Genies, daß bei ihrem Auftreten ihre geistigen Produkte von der neidischen Mitwelt in den Staub heruntergezogen werden. Die einen behaupten, es seien allbekannte Sachen, die vor so und so viel Jahren schon irgend ein Schlaukopf zum besten gegeben habe; andere werfen sich gleich aufs hohe Roß und kritisieren von oben herab die Mängel der neuen Erfindung, haben aber selbst nicht das Zeug, durch eigenen Scharfsinn die angeblichen Nachteile zu beseitigen.

So erging es auch dem berühmten Bruderpaar Etienne und Joseph Montgolfier, den Erfindern der aërostatischen Kugeln. Man erzählte sich damals, sie hätten ein Manuskript, das bald in der kgl. Bibliothek zu Paris, bald zu Turin befindlich gewesen sein sollte, und überhaupt auch ältere Schriftsteller, insonderheit den Jesuiten Lana, ferner Leibniz, Borelli und den Dominikaner Galien geplündert. Letzterer soll, sei es aus Scherz oder Ernst, den Vorschlag gemacht haben, einen ungeheuren breiten Ball aus starker Leinwand, größer denn die gute Stadt Avignon, zu verfertigen, mit Wachs oder Teer zu bestreichen und mit verdünnter Luft zu füllen. Ergo — war der Dominikaner der eigentliche Erfinder des Luftballs. Zwar konnte man den beiden Brüdern Montgolfier das Verdienst nicht absprechen, »daß sie Personen von beobachtendem Geiste und Liebhaber der Naturkunde waren, sich schon längst mit dem Aufsteigen der Dünste beschäftigten und Wolken suchten, welche, in Säcke gebunden, Lasten aufzuheben vermochten«. Aber man gönnte ihnen das Verdienst nicht, die allerdings schon bekannte Idee praktisch verwertet zu haben.

Doch sie arbeiteten unverdrossen weiter und schon am 5. Brach-

Digitized by Google

monat 1783 produzierten sie sich angesichts der versammelten Stände zu Annonay mit großem Erfolg. Die Pariser Blätter schrieben darüber mit Begeisterung. Demnach hatte die wunderbare Maschine, welche aus Tuch und Papier bestand, die Gestalt eines Hauses von 36 Schuh in der Länge und 26 in der Breite und wurde durch die Kraft des Feuers und des elektrischen Rauches fast bis zur Unsichtbarkeit in die Höhe getrieben. Wenigstens war sie in der Luft kaum von der Größe einer kleinen Figur zu erblicken gewesen. Als diese Maschine wieder herunterkam, wurden ihrer die benachbarten Bauern ansichtig, welche in die größte Bestürzung gerieten, da sie meinten, der Mond neige sich herab, und das Ende der Welt sei ganz nahe.

Die beiden Erfinder ihrerseits waren auch noch nicht ganz im klaren über den physikalischen Grund ihres elektrischen Rauches, den sie durch Verbrennung eines Gemisches von Stroh und Wolle erzeugt hatten; sie glaubten ein Gas von besonderer Eigenschaft entdeckt zu haben, während tatsächlich der heiße Rauch, der leichter als wirkliche Luft war, das Emporsteigen des gefüllten Körpers bewirkte.

Die Nachricht von dem Ereignisse zu Annonay am 5. Juni veranlaßte die Académie des Sciences, zur Prüfung der Erfindung eine eigene Kommission einzusetzen, und bald waren zur Wiederholung des Experiments 10000 ls. zusammengebracht, was für die beiden Brüder um so angenehmer war, als sie beim ersten Versuch 100 Pistolen verwendet hatten. Die Herstellung des Ballons wurde dem berühmten Physiker Jacques Alexander César Charles (geb. 12. Nov. 1746 zu Beaugency, gest. 7. April 1823) übertragen. Es entstanden nun, wie man sich damals ausdrückte, zwei Sekten und verschiedene Arten von aërostatischen Maschinen, die sich den Rang streitig machten, indem Charles auf «inflammable Luft», d. h. auf Wasserstoffgas riet, anstatt der heißen Luft, welche die beiden Montgolfier zur Füllung des Balls verwendet wissen wollten. So entstanden die Montgolfieres einerseits und die Charlières andererseits.

Am 27. August 1783 stieg der angekündigte, mit Wasserstoffgas gefüllte Ballon zu Paris vor einer ungeheuren Volksmenge auf, trotzdem niemand ohne Billett, à 3 ls. zur Bestreitung der Unkosten dieses wunderbaren Experiments Zutritt hatte.

Nach damaligen Berichten soll sich der Globus 6000 Fuß hoch emporgeschwungen haben und 4 Stunden von Paris, in der Nähe von Gossène, auf die Wohnung eines ehemaligen Lehrers der Kriegsschule niedergefallen sein, wodurch er eine starke Öffnung bekam. «Zwei Bauern sahen die Maschine ganz langsam auf die Erde niedersinken. Sie hielten dieselbe um so eher für ein Ungeheuer, da sie, als sie schon den Erdboden berührt hatte, noch aufhüpfte, was eine Wirkung des darin noch vorhandenen elastischen Gases war. Sie trauten sich nicht, dem Ungeheuer näher zu kommen, warfen aber gleichwohl mit Steinen darnach, hielten es endlich, da es sich nicht mehr bewegte, für tot, und wagten sich Schritt für Schritt

Digitized by Google

näher, um es zu begucken und betasten. Der Dreisteste von ihnen sah endlich zur obersten Tür hinein, wo er sich aber wegen des stinkenden Dampfes nicht lange halten konnte. Zuletzt kamen die beiden Freunde überein, daß das Ungeheuer mausetot sei, und schleppten es mit Hilfe ihrer Maulesel ins Dorf zum Pfarrer, der dann, als des Lesens kundig, aus dem darauf geklebten Zettel ersah, was für eine Maschine das eigentlich sei, und wem man Nachricht geben müsse.» Gegen Ende September veranstalteten die beiden Montgolfier in Paris in Gegenwart der Kommissarien der Akademie der Wissenschaften ein Experiment mit ihrer größeren aërostatischen Kugel, die nur halbvoll von brauchbarer Luft war und mit einer Last von 600 Pfund beschwert war. «Sobald man der Maschine ihren Willen ließ, wollte sie partout mit Gewalt weiter, und 30 starke Männer, die sie an den Stricken festhielten, vermochten sie kaum zu bändigen. Endlich bekam man sie nach unsäglicher Mühe wieder herunter. Man gewahrte, daß sie durch das Kämpfen gegen die Leute und durch ihre innere Gewalt so hart mitgenommen sei, daß man sie wieder auszubessern, für nicht rätlich hielt.» Man beschloß daher, sofort eine neue zu verfertigen und damit in Bälde ein Experiment im Park zu Versailles anzustellen.

Am 24. September fand dasselbe auch dort in Gegenwart des Königs und der Königin statt. Man hatte zum ersten Male versucht, lebende Wesen auffahren zu lassen, und zu diesem Endzweck an die Luftkugel einen aus Weiden geflochtenen Korb befestigt, worin man einen Hammel, eine Ente und einen Hahn sperrte. Letzterem wurde durch den Fall der Maschine oder durch die Hörner seines Reisegenossen der Kopf eingeschlagen, während die anderen Tiere unbeschädigt blieben und sich alsbald auf dem Landungsplatze, auf einer Wiese nahe beim Walde von Vaucreston, munter herumtummelten.

Die Luftkugeln bildeten nun den Gegenstand des Tagesgespräches. Der bekannte Erfinder des Blitzableiters, Benjamin Franklin, der damals in Paris weilte, soll, über die neue Erfindung befragt, sich also geäußert haben: «Wir haben ein neugeborenes Kindlein vor uns; vielleicht wird es ein Wunderkind sein. Laßt uns abwarten, was die Erziehung mit ihm fertig bringen wird!» — Bei den vielen von Laien angestellten Versuchen kam es zu allerlei Auftritten. So wurde am 30. September in einer Pariser Vorstadt eine Luftfahrt angekündigt. In wenigen Augenblicken war eine Menge Volkes versammelt. Die Zuschauer mußten anfänglich 10 sous bezahlen, aber der Preis fiel zuletzt auf 3 herab; gleichwohl war die Einnahme noch beträchtlich genug. In dem Augenblick, wo die Kugel die Himmelfahrt antreten sollte, präsentierte man dem Publikum eine aufgetriebene, mit gewöhnlicher Luft gefüllte Blase, die den Erdboden nicht verlassen wollte. Ein jeder, höchst unwillig, so hintergangen worden zu sein, wollte sein Geld wieder herausbekommen. Es entstand ein furchtbarer Lärm mit unvermeidlicher Schlägerei. Seitdem verbot der Generalleutnant der Polizei

Digitized by Google

durch eine Ordonnanz ausdrücklich und bei harter Strafe derartige Schauspiele.

Von Paris aus wurde mit Luftkugeln ein schwungvoller Handel nach den Provinzen betrieben. Die Zollwächter dortselbst waren anfangs, wie leicht denkbar, noch im unklaren, unter welcher Rubrik sie diese Globen für den Staatssäckel nutzbringend behandeln sollten, oder sie wollten die Ware gleich gar nicht passieren lassen, wie es die biederen Douaniers von Peronne anfangs Oktober 1783 bei einer mit solchen Ballons gefüllten Kiste versuchten. Vergebens warnte der Eigentümer, dieselbe zu öffnen. Aber der Deckel wurde aufgerissen, und plötzlich flogen die Kugeln unaufhaltsam zum großen Entsetzen der Zollwächter dem Himmel zu; vergebens riefen diese: «Arrête, arrête de la part du Roi!»

Der erste Luftschiffer, der Hammel, der am 24. September von Versailles aus auffahren mußte und wieder glücklich auf festen Boden gelangte, stieg nun so in Ehren, daß er in den königlichen Tiergarten unter dem Namen «Monte au Ciel» aufgenommen und dort verpflegt wurde.

Montgolfier suchte nun seine Luftmaschine zu vergrößern und solche wenigstens noch einmal so hoch zu machen. Auch wollte er sie von einem Menschen besteigen lassen, «der vermittels gewisser Einrichtungen ihr im Steigen noch weiter zurecht helfen könnte». Am 17. Oktober, um 5 Uhr nachmittags, ward auch in Gegenwart einer ungeheuren Menge eine Probe mit dieser neuen Luftkugel angestellt. Sie stieg 15 Fuß hoch. Auf einem an derselben angebrachten Geländer befand sich Pilâtre de Rozier (bekannt durch seinen tragischen Tod am 15. Juni 1785), welcher beständig feuchtes Stroh in einen am unteren Teil der Maschine hängenden Ofen warf. Pilâtre kam nach einer halben Stunde herunter, und von der Last befreit, stieg der mit Stricken gehaltene Ballon noch 50—60 Fuß und wurde dann wieder an seine Stelle zurückgebracht.

Die neue Erfindung mußte nebenbei auch zu allerlei Kurzweil dienen. So ließ der Herzog von Chartres bei einem Souper eine große verdeckte Schüssel auf die Tafel stellen. Sie war sogar versiegelt, was die Neugier der Damen und Herren noch steigerte. Man befragte sich, aber niemand wußte Bescheid. Der Herzog sagte lächelnd, der Koch müsse es wissen, doch dieser war nirgends zu finden. Einige Damen wurden nun so ungeduldig, daß sie den Deckel mit Gewalt abrissen. Da waren es Würste mit brennbarer Luft angefüllt, welche eine gute Weile zum allgemeinen Gelächter im Saal herumflogen und bei Punsch und Sorbet zu allerlei witzigen Einfällen Anlaß gaben.

Am Freitag den 21. November wurde in Paris ein neuer Versuch mit einer Montgolfiere gemacht. Dieselbe hatte 70′ in der Höhe und 46′ im Durchschnitt und erhob sich mit einer Last von 1600—1700 Pfund. Auf der Galerie derselben befanden sich der Marquis d'Arlandes und Pilâtre de Rozier. Der Ballon erhob sich bis zu einer Höhe von 3000′, flog mit den Insassen über die breite Seine zur École militaire und dem Hôtel des Invalides weiter.

Digitized by Google

So glatt ging übrigens der Aufstieg, wenigstens im Anfange, nicht von statten. Der Ballon wurde das erste Mal um 12 Uhr in die Höhe gelassen, allein er neigte sich bald auf die Seite und fiel auf einige Bäume in der benachbarten Allee. Die 6 Schuh langen Risse, die er bekam, waren in einer Stunde wieder geflickt. Zum zweiten Male erhob sich der Ballon aufs prächtigste. «Bei diesem ganz ungewöhnlichen Schauspiel waren an 160 000 Zuschauer zugegen, die alle ihre neugierigen Augen zum Teil mit offenem Munde gen Himmel gerichtet hatten. Alle waren von Bewunderung, aber auch von einem starken Herzklopfen erfüllt, ja einigen Frauen wurde sogar übel. Der Dauphin (nicht zu verwechseln mit dem nachmaligen unglücklichen Ludwig XVII.) ließ eine große Freude erkennen, als er die große Maschine in die Höhe steigen sah, und mit Händeklatschen und Springen stimmte er in den lauten Beifall der Zuschauer ein. In einer Höhe von 300′ schwenkten die kühnen Luftschiffer die Hüte und nahmen von den Zuschauern Abschied. Die Fahrt dauerte bei 25 Minuten. Die beiden Insassen hätten einen noch dreimal längeren Weg zurücklegen können, wenn es ihnen beliebt hätte, da sie noch zwei Dritteile ihrer brennbaren Luft bei sich hatten (?), die sie oben in der Höhe durch am Ballon befindliche Öffnungen hätten hineinlassen können. Sie befanden sich während und nach der Reise ganz wohl und konnten die herrliche Szenerie, die sie in einer Höhe von 3000′ vor ihren Augen in einem unabsehbaren Umfange liegen hatten, mit Worten nicht herrlich genug beschreiben. Sie waren nicht ermüdet, aber sehr erhitzt, da sie sich die ganze Zeit über nahe dem heißen Ofen befunden hatten, der nur durch dünnen Taffet von ihnen abgesondert war. Der Herzog von Chartres war dem Ballon auf seinem anderthalb Meilen langen Zuge im vollen Galopp gefolgt und kam nur einige Minuten später, als die Luftschiffer wieder gelandet waren, an und bewillkommte sie aufs herzlichste. Es geschah auch eine Menge größerer und kleinerer Wetten für und wider den Erfolg der Luftmaschine, und seit diesen Tagen — so besagt der Bericht — redet man beinahe von nichts anderem als von dieser Erfindung. Es haben sich bereits mehrere Personen gemeldet und Geld angeboten, um die nächste Luftreise mitmachen zu dürfen, so daß diese Art zu reisen nächstens Mode werden dürfte».

Das Ausland blieb nicht zurück, die neue Erfindung in allerlei Versuchen zu erproben. So ließ, einem Auszug aus einem Privatschreiben zufolge, in Brüssel ein Herr Saint-Amant, «der in der Physik vorzügliche Kenntnisse hatte und das ansehnlichste Kabinet von physikalischen und mathematischen Gerätschaften besitzt», auf seine Kosten eine Montgolfière verfertigen, die am 23. Oktober in Gegenwart Sr. Durchlaucht des Herrn Statthalters prächtig in die Luft stieg und erst am folgenden Tage in einer Entfernung von 4 Meilen, unfern der Stadt Löwen, zu Boden fiel. «Seitdem», fügt der Bericht hinzu, «wurden diese Versuche mit bestem Erfolge wiederholt».

Aus Mailand wird de dato 17. November 1783 folgendes berichtet: «Nachdem der rühmlichst bekannte Physiker Mr. Saussure zu Genf einen

Digitized by Google

Versuch mit Montgolfier-Luftkugeln gemacht, wobei er sich statt des mit elastischem Gummi überstrichenen Taffets der feinen Häutchen bediente, welche den großen Sack in den Eingeweiden des Ochsen decken, und davon am 28. vorigen Monats den besten Erfolg sah, so erteilte er noch am nämlichen Tage seinem hiesigen Freunde, dem mit vorzüglichen Kenntnissen versehenen Herrn Ritter Marsilio Landriani, davon Nachricht, welcher sich hierauf allsogleich daran machte, eine Luftkugel zu verfertigen. Nachdem er vorher einige Versuche damit angestellt, hatte er am 14. hujus die Ehre, dieselben in Monza in Gegenwart Ihrer königl. Hohheiten und einer zahlreichen Menge von Zuschauern zu wiederholen. Die Luftkugel hatte nur 11 Zoll im Durchmesser; gleichwohl stieg sie zur allgemeinen Bewunderung auf eine sehr ansehnliche Höhe und fiel bei Mirabello seitwärts nieder. Bald darauf wurde die gleiche Kugel wieder mit erwärmter Luft gefüllt und in Freiheit gesetzt. Desselbigen Abends ließ man eine ungleich größere Kugel in die Höhe steigen, an der man ein Licht angebracht hatte, welches noch aus der höchsten Entfernung schimmerte, ein Stern erster Größe zu sein schien und Ihren königl. Hohheiten und der übrigen Zuschauerschaft Vergnügen bereitete. Seitdem hat Herr Landriani, von Sr. königl. Hohheit dem Erzherzog unterstützt und begünstigt, diese Versuche in der neuen Erfindung fortgesetzt, auch mehreren Personen in der Zubereitung derselben Unterricht erteilt, wodurch seitdem allerlei Versuche von verschiedenen allhier häufig wiederholt werden.» [1])

Zu Lyon ließ man am 18. November eine Montgolfière in die Höhe steigen, in welcher ein Feuerwerk angebracht war. «Der Ball flog in Gegenwart von 30000 Zuschauern unter dem Schalle einer fürtrefflichen Musik und vielem Freudengeschrei. Er glänzte wie ein schöner Stern in der Nacht, gleich darauf platzte eine Bombe, die eine Menge Sternlein ausstreute. Eben als sich der Ball in den Wolken verlor, sprang eine noch stärkere Bombe als die erstere heraus, welche die ganze Stadt erleuchtete. Hierauf verschwand er, und man konnte nicht erfahren, welchen Weg er genommen und wo er niedergefallen.»

Am 3. Dezember machten die Herren Charles und Robert mit ihrem selbst verfertigten Ballon eine sehr glückliche Reise. Derselbe war viel besser ausgerüstet und mit einem Ventil zum Auslassen des Gases versehen, das durch eine Schnur von unten her geöffnet und geschlossen werden konnte. Ein starkes seidenes Netzwerk umgab die obere Ballonhälfte und wurde in einen Ring zusammengefaßt, der den Ballon in der Mitte umspannte und mittels Schnüre eine Gondel mit Sitzen für 2 Personen

[1]) Graf Marsiglio Landriani, geb. zu Mailand in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts, gest. zu Wien wahrscheinlich 1827, gehörte dem alten, hochadeligen lombardischen Geschlechte der Landriani an, welches mütterlicher Seite mit dem H. Carolus Borromäus verwandt war. Über Erziehung, Bildungsgang usw. dieses Gelehrten ist nichts zu ermitteln gewesen; so viel ist übrigens bekannt, daß er Hofmarschall des Herzogs Albert von Sachsen-Teschen war und als solcher abwechselnd in Wien und in Italien lebte. Seine physikalischen Forschungen veranlaßten die Pariser Akademie, ihn zu ihrem korrespondierenden Mitgliede zu ernennen. Vergl. Poggendorff: Biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften (Leipzig 1859).

Digitized by Google

im Gleichgewicht hielt. Der Aufstieg erfolgte aus dem Tuileriengarten 40 Minuten auf 2 Uhr. «Zuerst ließen die beiden Luftschiffer eine kleine mit grünem Taffet überzogene Luftkugel in die Höhe steigen. Montgolfier, als der erste Erfinder, hatte die Ehre, dieselbe aus seinen Händen steigen zu lassen. Sie verschwand in wenigen Augenblicken aus den Augen und wurde nicht mehr gefunden. Der große Ballon erhob sich prächtig und sank erst um 3/4 4 Uhr bei Hedouville, 9 Meilen von Paris, mit Willen der Insassen. Gerade vorher war die Sonne untergegangen. 4 1/4 Uhr bestieg Charles noch einmal den Ballon und bei der erneuten großen Erhebung von über 3000 Meter erlebte er an diesem Abend scheinbar einen zweiten Sonnenuntergang. Charles fuhr noch anderthalb Meilen in weniger als einer halben Stunde.

Die Menge der Zuschauer war ungeheuer. Der Herzog von Cumberland lief Gefahr, erdrückt zu werden. «Ich bin», schrie er, «des Königs von England Bruder; schonet meines Lebens». Ein Soldat kam ihm hierauf zu Hilfe und zog ihn glücklich aus dem Gedränge heraus. Der Herzog bot ihm seine Börse an. «Sire», entgegnete der Krieger, «ich bin Franzose, ich schätze mich glücklich, die Ehre gehabt zu haben, dem Bruder des Königs von England das Leben gerettet zu haben.» Der Aufstieg erfolgte frei, ohne alle Stricke. Als das Frohlocken aufhörte, fing das Händeklatschen und Schwenken der Hüte an, das so lange fortgesetzt wurde, als der Ballon zu sehen war. Selbst die Schweizer, welche an den Gartentüren die Wache hatten, schwenkten ihre Säbel in die Luft. Die Herzöge von Chartres und Fitzjames jagten zu Pferde dem Ballon nach, um bei der Landung zugegen zu sein, aber wegen der vielen Umwege erreichten sie ihr Ziel nicht, wiewohl sie in 2 1/2 Stunden beinahe 6 deutsche Meilen zurücklegten.»

Dieser so glänzend abgelaufene Versuch ließ nun auch den alten, nicht sehr leichtgläubigen Doktor Franklin seinen Freunden gegenüber über die Erfindung milder urteilen. «Das neugeborene Kindlein», so nannte er die Luftmaschine, «sei kein Tölpel mehr, sondern scheine sich zu einem Genie auszuwachsen. Diese Entdeckung werde in ihrer Art ebenso wichtige Folgen haben, als diejenige des Magnets, des Pulvers, ja sogar der Neuen Welt für die Menschheit gehabt.»

Berichten zufolge wurden im Dezember in Bern, Mailand, Darmstadt und Berlin Versuche mit Luftkugeln veranstaltet. «Viele Fremde von Straßburg und Lyon hatten die Winterreise nicht gescheut und sich in Bern zu diesem ungewöhnlichen Schauspiel eingefunden. Eine große Volksmenge wartete geduldig drei Stunden bei strenger Kälte, aber die ungeheure Luftkugel wollte nicht in die Höhe steigen; endlich platzte sie auf einmal zusammen und machte dem Spiel ein Ende. Die Kugel war zu groß. Die Zuschauer hatten jeder einen Gulden berappt, den sie wieder zurückhaben wollten.»

Besser gelangen die Versuche in den anderen Städten. «So ließ am

Digitized by Google

19. Dezember der Kanonikus Dr. Giacomo Veneziani auf dem Kastellplatz zu Mailand eine Luftkugel in Gegenwart des gesamten Adels und einer unermeßlichen Volksmenge mit Erfolg steigen.»

«In Darmstadt ließen am 23. Dezember um 10 Uhr morgens einige Freunde der Physik und Naturgeschichte einen Luftball in die Höhe steigen, der aus Goldschlägerhäutchen zusammengesetzt, mit Hausenblase verleimt und mit gewöhnlicher aus Eisenfeilspänen und Vitriolöl entwickelter brennbarer Luft gefüllt war. Seine Gestalt, die eines länglichen Vierecks, bewies, daß die Kugelgestalt hiezu nicht schlechterdings erforderlich sei. Er stieg sogleich in der Stadt, wo er losgelassen wurde, zweimal so hoch als der Stadtturm, setzte seinen Flug über den vor der Stadt liegenden Exerzierplatz fort gegen den Rhein zu.»

«Am 27. Dezember, vormittags 11 Uhr ließ in Berlin der berühmte Chemiker Achard[1]) im Lustgarten am königlichen Schlosse vor einer ungeheuren Menge von Zuschauern seinen Luftball steigen. Die Operation ging ungemein rasch von statten. Die Kugel stieg ziemlich hoch. Sie flog über das königliche Schloß nach der Königsstraße hin, stieg abwechselnd in die Höhe und sank wieder, bis sie sich den Nachsehenden aus dem Gesichte verlor. Sie hatte ungefähr 3' im Durchmesser.»

Mit dem Jahre 1784 erschien Blanchard auf dem Plan, der durch seine kühnen Luftfahrten alles in Staunen setzte und bald jede Konkurrenz aus dem Felde schlug.

Montgolfièren-Aufstiege in Columbien.

In Bogota (Columbien), das auf einer Hochebene von 2658 Meter gelegen ist, hatte ich wiederholt Gelegenheit, dem Aufstieg von Montgolfièren beizuwohnen. Da diese Art Aufstiege in Europa sehr selten sind, dort vielmehr bei den Aufstiegen der Berufsluftschiffer in den Vergnügungsparks die mit Gas gefüllten Kugelballons zur Anwendung kommen, so hatte für mich als Ballonführer diese Art Aufstiege einen großen Reiz. Sie bieten manches Lehrreiche, zumal, wie man es nicht machen soll.

Ein höchst mangelhafter Ballon, in der Form eines Eis, war zwischen zwei Stangen über einem sich nach oben zuspitzenden 1½ Meter hohen Ofen aufgehängt. In diesem Ofen wurde durch Strohfeuer, das noch durch Petroleum verstärkt wurde, die heiße Luft zur Füllung hergestellt. (Bild 1.) Der Ballon mochte nach meiner Schätzung etwa 1000-1500 Kubikmeter fassen, er füllte sich im Augenblick und zeigte nun die schadhaften Stellen seiner Hülle.

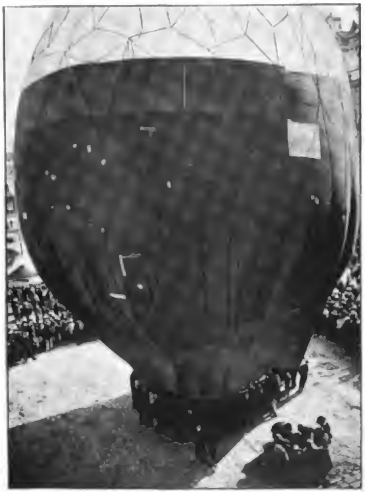
[1]) Achard Franz Karl, Chemiker, berühmt als Begründer der fabrikmäßigen Gewinnung von Zucker aus Runkelrüben, wurde am 28. April 1753 zu Berlin geboren und starb auf Cunern 20 April 1821. Schon mit 20 Jahren begann er seine schriftstellerische Tätigkeit, welche eine große Anzahl von Aufsätzen besonders in den Memoiren der Berliner Akademie geliefert hat, deren physikalische Klasse ihn 1782 zu ihrem Direktor erwählte. Er behandelte höchst verschiedenartige Gegenstände, Elektrizität, Verdunstungskälte, Adhäsion, Meteorologie, aber auch die Natur der fixen Luft, des Sauerstoffes usw. Die Bedeutung dieser Arbeiten steht hinter den praktischen Leistungen Achards zurück.

Digitized by Google

Der Ballonstoff war ein einfacher nicht gefirnißter Baumwollstoff. Ein sehr dünnes Netz, das aus einzelnen stärkeren Bindfäden notdürftig zusammengesetzt war, sollte auf einem Trapez den Akrobaten tragen. Die Füllung war in wenigen Minuten bewerkstelligt. Die den Ballon über die beiden Stangen haltenden Taue wurden gelöst, und schnell hob sich der Ballon mit starkem Auftrieb auf etwa 300 Meter.

Da bei den Aufstiegen immer nur sehr ruhiges windstilles Wetter herrschte, so stieg der Ballon kerzengerade in die Höhe. Der interessanteste Teil war entschieden das Verhalten des Ballons in der Luft sowie die Landung. Ballast war keiner mitgenommen. Kaum hatte der Ballon die größte Höhe erreicht, als er auch schon rapid zu sinken begann, natürlich steigerte sich mit der Annäherung an die Erde die Fallgeschwindigkeit.

Photogr. v. C. v. G. Nachdruck verboten.



Füllung der Montgolfière.

Der Ballon nahm beim Abstieg eine fallschirmartige Form an, da die Füllansatztaue fehlten, zugleich schwankte die Hülle über dem Luftschiffer in pendelförmiger Bewegung hin und her, die gewiß durch das schnelle Fallen hervorgerufen war. Die Bewegung der Luft war immer so ruhig, daß der Ballon beinahe auf seinem Aufstiegplatze landete. Der ganze Abstieg sowie die Landung war das Werk einiger Minuten. Ich dachte, der kühne junge Mann habe sich beim Anprall alle Knochen im Leibe gebrochen, da dieser mit einem hörbaren Stoß erfolgte.

Von dem Moment des Fallens an bis zur Landung war das Verhalten des Ballons wie das eines Fallschirms: der Ballon war kaum noch zum Drittel mit heißer Luft gefüllt, die immer mehr durch den sich nach der Seite streckenden Füllansatz herausgedrückt wurde. Der Ballon lag jetzt wagrecht über dem Luftschiffer. Ich habe mir den Ballon nach der Landung angesehen. Das Netz hatte sich nach dem Äquator hin verschoben, leicht hätte es nach der anderen Seite herabgleiten können, da keine Vorrichtung

Digitized by Google

C. v. G., photogr. Nachdruck verboten.

Die Montgolfière im Augenblick des Aufstiegs.

getroffen war, das Netz vor dem Verschieben zu schützen. Etwa 100 Meter vor dem Aufprall an der Erde ließ sich der Luftschiffer an einem herabhängenden Tau heruntergleiten, um nicht unter der nachfolgenden mit Rauch gefüllten Hülle begraben zu werden. C. v. G.

Aëronautische Meteorologie und Physik der Atmosphäre.

Über den vertikalen Temperaturgradienten in Zyklonen.

Von grundlegender Bedeutung für die Physik der freien Atmosphäre ist die Bestimmung der Temperaturabnahme mit der Höhe und diese Aufgabe ist daher auch die erste und wichtigste, welche die wissenschaftliche Erforschung der höheren Luftschichten mit Hilfe von Ballon und Drachen zu lösen hat. Die internationalen Ballonaufstiege haben bereits ein so reichhaltiges Material zur Lösung dieser Frage zusammengetragen, daß kein geringerer als Hann es kürzlich für nützlich gefunden hat, einige Resultate aus den so erhaltenen Zahlen zu ziehen. In seiner Arbeit[1]) bespricht er zunächst die Temperaturverteilung nach den Jahreszeiten und widmet dann ein Kapitel der Frage nach dem Temperaturgradienten in Hoch- und Tiefdruckgebieten. Er kommt zu dem bemerkenswerten Resultate, daß in Hochdruckgebieten die Temperaturabnahme anfangs sehr langsam, in großer Höhe aber sehr rasch ist, während sie in Niederdruckgebieten sehr gleichmäßig nahe 5,7° per Kilometer beträgt. An dieses letztere Resultat möchte ich hier

[1]) Über die Temperaturabnahme mit der Höhe bis zu 10 km Höhe, nach den Ergebnissen der internationalen Ballonaufstiege. Sitzungsber. d. Wiener Akad., Bd. CXIII, S. 571—605, Abt. IIa.

Digitized by Google

anknüpfen und gleich bemerken, daß das von Hann benutzte Material bis zum Mai 1903 reicht. Hann klagt, daß Ballonaufstiege in Niederdruckgebieten verhältnismäßig selten sind, und speziell für die Zentren der letzteren hat er keine Beobachtungen finden können. Man sollte nun meinen, daß nach dem Erscheinen von Aßmanns bis jetzt einzigartiger Publikation »Die Temperatur der Luft über Berlin etc.« diese Lücke leicht auszufüllen sei. Ich durchmusterte daher die synoptischen Karten, um die Fälle zu finden, in denen ein Zyklonenzentrum Berlin passiert hat. Die Ausbeute war aber auffallend gering. Es zeigt sich, daß Berlin von Zyklonen entschieden gemieden wird, und wenn eine Depression Berlin passiert, so geschieht es natürlich oft zu einer Stunde, in der keine Beobachtungen vorliegen. Die Interpolation mit Hilfe der von Aßmann gezogenen Höhenisothermen wird aber nur für Fälle von genügend langsamer Fortbewegung der Zyklonen als hinreichend einwandfrei gelten können. Ich habe nur 5 Fälle für den Sommer 1903 finden können, die ich daher etwas näher besprechen möchte. Es sind folgende: 1. 24. April 1903, 7^h a., tiefe Depression bei Hamburg (741 mm); Berlin kann noch als zur zentralen Area gehörig angesehen werden. 2. 2. Juni, 7^h a., eine flache Depression (754 mm) erscheint um 1^h p. etwas südlich von Berlin auf den Karten; sie hat sich offenbar in den Morgenstunden über Berlin ausgebildet. 3. 10. Juni, eine flache Depression passiert um 4^h p. Berlin; die Temperaturabnahme läßt sich, wie es scheint, ohne Willkür aus den Höhenisothermen entnehmen. 4. 15. Juni, 7^h a., schwache Depression etwas SW. von Berlin (Münster 753,5 mm). 5. 20. Juni, 7^h a., eine weite flache Depression bedeckt Deutschland und West-Frankreich, das Minimum (752) befindet sich etwas SW. von Berlin.

Aus den angeführten Fällen ergeben sich folgende Werte der Temperaturabnahme, wobei ich zum Vergleich die von Homma [1]) aus sämtlichen Aßmannschen Beobachtungen erhaltenen Mittelwerte hinzusetze.

Temperaturabnahme per km über Berlin im Sommer 1903 im zentralen Teil von Depressionen.

Höhenschicht km	24. April	2. Juni	10. Juni	15. Juni	20. Juni	nach Homma (Sommer)
0—0,5	— 10,6°	(— 8,0°)	— 11,1°	— 10,3°	— 11,1°	— 10,9°
0,5—1,0	— 6,0°	— 10,0°	— 6,6°	— 1,7°	— 6,2°	— 4,5°
1,0—1,5	— 5,4°	—	— 3,7°	— 4,8°	— 5,3°	— 5,4°
1,5—2,0	— 2,8°	—	— 6,0°	— 5,0°	— 8,3°	— 5,3°
2,0—2,5	— 4,3°	—	—	— 5,0°	—	— 5,4°
2,5—3,0	— 3,8°	—	—	— 6,4°	—	— 5,1°
3,0—3,5	— 5,0°	—	—	—	—	— 7,0°
0—1,0	— 8,3°	— 9,0°	— 8,8°	— 4,3°	— 8,6°	— 7,7°
1,0—2,0	— 4,1°	—	— 4,8°	— 4,9°	— 6,8°	— 5,4°
2,0—3,0	— 4,0°	—	—	— 5,7°	—	— 5,2°

[1]) Beiträge zur Kenntnis der Temperaturverteilung in der Atmosphäre und ihrer Beziehung zur Witterung. Meteor. Zeitschr., Bd. XXXIX Nr. 10, 1904 Oktober.

Digitized by Google

Ein weiterer Fall, 30. November 1903, 9h p. (sehr tiefe Depression 735 mm genau über Berlin), ergibt für die unterste Schicht —3°, dann gleichfalls —5° bis 2 km Höhe. Man ersieht aus dem angeführten, daß die Temperaturabnahme auch für die Zentren der Zyklonen im ganzen ziemlich gleichmäßig rund 5° per Kilometer beträgt und sich von den allgemeinen Durchschnittswerten für den Sommer fast gar nicht entfernt. Sehr bemerkenswert ist die starke, mehr als adiabatische Abnahme in der alleruntersten Schicht im Sommer, welche, wie Hommas Zahlen zeigen, überhaupt dieser Jahreszeit eigentümlich ist, während sie im Winter in derselben Schicht besonders klein ist. Man sieht auch hier wieder, daß die unterste Luftschicht bis zu etwa 1 km Höhe »gestörte« Verhältnisse aufweist; am 15. Juni findet sich sogar eine Inversion. Erst über 1 km hinaus wird die Temperaturabnahme gleichmäßig.

Leider reichen die Drachenbeobachtungen nicht sehr hoch, so daß man zur Feststellung der Verhältnisse in den höheren Schichten doch wieder auf die Resultate der internationalen Registrierballons angewiesen ist. Unter diesen sind natürlich die Fälle, wo genau im zentralen Raume einer Depression beobachtet werden konnte, noch seltener. Zunächst ist hier der Fall vom 13. Juni 1901 interessant. Berlin befand sich damals im Zentrum einer soeben entstandenen Teildepression, während die Hauptdepression über der Nordsee lagerte. Ich setze die Resultate des in Berlin hochgelassenen Registrierballons zusammen mit den Schlußwerten von Hann hierher.

Temperaturabnahme per km in Zyklonen.

Höhenschicht km	Berlin 13. Juni 1901	Hann, Zyklonen im: Sommer	Winter
0—1	— 5,9°	— 3,8°	— 2,9°
1—2	— 5,5°	— 5,8°	— 5,7°
2—3	— 5,2°	— 5,4°	— 4,8°
3—4	— 4,8°	— 5,5°	— 5,9°
4—5	— 5,2°	— 6,5°	— 6,7°
5—6	— 5,1°	— 6,6°	— 6,1°
6—7	— 6,8°	— 7,4°	— 6,7°
7—8	— 8,3°	— 7,4°	— 5,3°
8—9	— 9,0	— 7,5°	— 5,1°
0—6	— 5,3°	— 5,6°	— 5,4°
6—9	— 8,0°	— 7,4°	— 5,7°

Die Übereinstimmung ist, wie man bemerkt, vortrefflich. Auch die bei Hann, allerdings nur für den Sommer, bemerkbare Zunahme des Temperaturgradienten zwischen 6 und 9 km zeigt sich deutlich. Freilich liegt im vorliegenden Falle die Erklärung nahe, daß die Teildepression bei Berlin nur in dem unteren Teile der Atmosphäre bestand. In der Tat zeigt die

Digitized by Google

Isobarenkarte für 4 km Höhe keine Andeutung einer solchen mehr, sondern nur den regelmäßigen Rand der Hauptdepression. Vielleicht machten sich in größerer Höhe schon Übergangsverhältnisse zum angrenzenden Hochdruckgebiet geltend.

Einen zweiten Fall bietet der 4. Juni 1903. Am Morgen des Aufstiegtages erschien auf den Karten eine wohlausgebildete Depression in der Nähe von Petersburg und hielt sich mit geringen Ortsveränderungen mehrere Tage in derselben Gegend. Die Drachen und Ballons ergaben für diese Depression:

Temperaturabnahme per km Petersburg, 4 Juni 1903.

Höhenschicht km	4. Juni 7h a. Registr.-Ballon	4. Juni 3h p. Bemannt. Ballon	4. Juni 6h p. Bemannt. Ballon	5. Juni 6½h p. Drachen	Mittel
0—1	— 4,7°	— 6,3°	— 5,1°	— 7,6°	— 5,9°
1—2	— 6,8°		— 5,4°	— 5,4°	— 6,0°
2—3	— 5,5°	—	—	— 6,0°	— 5,8°
3—4	— 5,2°	—	—	—	— 5,2°
4—4½	— 5,0°	—	—	—	— 5,0°
2—4½	— 5,7°	—	—	—	— 5,6°

Auch diese Zahlen befinden sich in bester Übereinstimmung mit den vorhin angeführten.

Soweit es das immerhin ziemlich dürftige Material erlaubt, wird man also folgende Schlüsse ziehen können:

1. Die Verhältnisse in der untersten «gestörten» Schicht bis zu etwa 1 km Höhe sind wenig regelmäßig, und daher fallen die von verschiedenen Autoren berechneten Temperaturgradienten recht verschieden aus. So findet Hann für die Sommermonate überhaupt höchstens 6—7°, Homma dagegen für Berlin 11°. Die von mir berechneten Fälle von Depressionszentren ergeben für die Berliner Drachenaufstiege ebenfalls 11°, für 2 internationale Fahrten nur 6°, für einen Fall im Winter 3°, während Hann für Depressionen überhaupt im Sommer fast 4°, im Winter 3° findet. Es spielen hier möglicherweise außer der regelmäßigen Erwärmung oder Abkühlung des Bodens durch Strahlung noch andere Ursachen mit. Bei einer allgemeinen Charakteristik der großen atmosphärischen Störungen wird man also die unterste Schicht unberücksichtigt lassen müssen.

2. Für das Höhenintervall von 1 bis 5 oder 6 km beträgt in Zyklonen die Temperaturabnahme sehr gleichmäßig 5½° rund per Kilometer sowohl im zentralen Teile der Minima als auch in ihren Randgebieten. Die Abweichungen von diesem Mittelwerte sind in der Regel kleiner als 1°.

3. Höher als 5—6 km scheint die Temperaturabnahme in Zyklonen, wenigstens im Sommer, etwas größer zu werden und etwa 7° zu betragen. Das geringere zur Zeit vorliegende Material gestattet aber nicht, diese Behauptung sicher zu begründen.

Digitized by Google

4. Ein merklicher Unterschied zwischen inneren und äußeren Gebieten einer Zyklone scheint nicht zu bestehen.

In bezug auf die Methode, nach der die oben angeführten Zahlen gewonnen wurden, muß ich noch bemerken, daß ich zunächst nach den direkt beobachteten Zahlen Zustandskurven zeichnete, eventuell für Aufstieg und Abstieg besonders. Durch die so erhaltenen, meist noch etwas unregelmäßigen Linien wurden dann möglichst kontinuierliche Kurven gezogen und den letzteren dann die hier publizierten Zahlen entnommen.

Ich möchte zum Schluß der Hoffnung Ausdruck geben, daß das bisher so spärlich vorliegende Material zur Beurteilung der Temperaturänderung mit der Höhe in Zyklonen baldmöglichst eine reichliche Vermehrung erfahren möge. Das Studium der Zyklonen ist ja eine wohlcharakterisierte und sehr interessante Aufgabe der Meteorologie und hat zugleich eine eminente praktische Bedeutung. Bei dem raschen Wandern dieser Luftgebilde wird aber der Zufall nur selten eine Sondierung in ihrem inneren Gebiete ergeben, wie das die vorhin angestellte Enquête beweist, und es müßte also eigens nach ihnen gefahndet werden. Mit Hilfe der synoptischen Karten kann man aber mit ziemlicher Sicherheit beurteilen, ob in den nächsten, sagen wir 10—12, Stunden eine Zyklone den Beobachtungsort passieren wird, und daraufhin die nötigen Vorbereitungen für das Auflassen eines Registrierballons treffen. Die Kurve des Stationsbarographen würde dann weiter den Moment bestimmen, in dem der Aufstieg zu erfolgen hat. Besonders geeignet scheinen für den besprochenen Zweck Hamburg und Petersburg (Pawlowsk), auch Mittel-Schweden, zu sein, da diese Orte verhältnismäßig oft von Zyklonen passiert werden. Läßt man dort die Ballons im Zentrum der Depressionen steigen, so würden sie beim Abstieg von den auf der Rückseite herrschenden nördlichen Winden in Gegenden getrieben werden, wo ihre Wiederauffindung wahrscheinlich ist. So könnten dann unsere namentlich für Höhen über 5 km noch recht lückenhaften Kenntnisse schon durch wenige Versuche beträchtlich erweitert werden.

Elmar Rosenthal, St.-Petersburg.

Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Übersicht über die Beteiligung an den internationalen Aufstiegen im Juli, August und September 1904.

7. Juli.

Trappes. Papierballon 14 280 m. — **Itteville.** Papierballon 10 780 m. — **Crinan** Drachenaufstiege 2270 m. — **Guadalajara.** Papierballon 6970 m. — **Rom.** Bemannter Ballon 2200 m. — **Zürich.** Gummiballon; noch nicht gefunden. — **Straßburg.** Gummiballon I. 14 630 m. Gummiballon II. Instrument registrierte nicht. — **Barmen.** Bemannter Ballon 1940 m. — **Hamburg.** Drachenaufstiege 1520 m. — **München.** (Meteor. Zentr.-Anst.) Gummiballon; noch nicht gefunden. — **München.** (Baron v. Bassus.) Gummiballon; Instrument registrierte nicht. — **Berlin.** (Aëronaut. Obs.) Drachenaufstiege 1545 m. Gummiballon 13 800 m. — **Berlin.** (Luftsch.-Bat.) Kein Aufstieg. — **Wien.** (Milit. aëron. Anst.) Gummiballon 11 000 m. Bemannter Ballon 2100 m. — **Wien.** (Aëroklub.) Bemannter

Digitized by Google

Ballon 4930 m. — **Pawlowsk.** Drachenaufstiege 4330 m. Registrierballon 15 800 m. — **Vilna.** Drachenaufstiege 830 m. — **Blue Hill.** (U. S. A.) Drachenaufstiege 9. Juli 760 m.

Wetterlage. Eine Zone höheren Luftdrucks (über 765) zieht sich von Westeuropa über Mitteleuropa bis ins Innere von Rußland. Depressionen liegen an der Westküste Skandinaviens (Bodö 750), über dem Weissen Meer (755). Auch über dem südlichen Mittelmeer und den Kaukasusländern ist der Druck unter 760 mm.

4. August.

Trappes. Papierballon 13 430 m. — **Itteville.** Papierballon 7430 m. — **Oxshott.** Kein Aufstieg. — **Guadalajara.** Papierballon. Instrument registrierte nicht. Bemannter Ballon 3150 m. — **Rom.** Bemannter Ballon; wegen Sturm vor Auffahrt aufgerissen. — **Zürich.** Gummiballon; noch nicht gefunden. — **Straßburg.** Gummiballon 18 190 m. — **Hamburg.** Drachenaufstiege 2000 m. — **München.** (M. Z. A.) Gummiballon 1180 m. — **München.** (Baron v. Bassus) Gummiballon; wurde ohne Instrument aufgefunden. — **Berlin.** (Aëron. Obs.) Drachenaufstiege 1693 m. Gummiballon 13 650 m. — **Berlin.** (Luftsch.-Bat.) Kein Aufstieg. — **Wien.** (Mil.-aër. Anst.) Bemannter Ballon 3180 m. Registrierballon nicht aufgefunden. — **Wien.** (Aëroklub.) (3. Aug.) Bemannter Ballon 5065 m. — **Przemysl** (Festungsballonabteilung.) Bemannter Ballon 1900 m. — **Pawlowsk.** Drachenaufstiege 2290 m. Registrierballon 6400 m. — **Blue Hill.** Drachenaufstiege 2110 m. — **Atlantischer Ozean.** Südlich der Kanarischen Inseln (auf der Jacht des Fürsten von Monaco). Drachenaufstiege 2400 m.

Wetterlage. Von Mitteleuropa erstreckt sich ein Hochdruckgebiet (Maximum 770 über Dänemark) bis über das südliche Skandinavien. Eine flache Depression (757) nähert sich von Irland her. Die Luftdruckunterschiede nach Süden und Osten zu sind klein. Nördlich des Kaspischen Meeres liegt eine Depression (755).

1. September.

Trappes. Papierballon 11 970 m. — **Itteville.** Papierballon 9590 m. — **Oxshott.** Kein Aufstieg. — **Guadalajara.** Papierballon. Instrument registrierte nicht. — **Rom.** Drachenballon 800 m. — **Zürich.** Gummiballon 12 930 m. — **Straßburg.** Gummiballon: 10 600 m. — **Hamburg.** Drachenaufstiege 1570 m. — **München.** (M. Z. A.) Kein Aufstieg. — **München.** (Baron v. Bassus.) Kein Aufstieg. — **Berlin.** (A. O.) Drachenaufstiege 2157 m. Gummiballon 17 750 m. Bemannter Ballon 7044 m. — **Berlin.** (L. B.) Kein Aufstieg. — **Wien.** (Mil.-aër. Anst.) Gummiballon 4155 m. Bemannter Ballon 4550 m. — **Wien.** (Aëroklub) (31. Aug.) Bemannter Ballon 5695 m. — **Pawlowsk.** Drachenaufstiege 1280 m. Registrierballon 19 750 m. — Südlich der **Azoren.** (Jacht des Fürsten von Monaco.) Drachenaufstiege. (28. Aug.) 4300. Am 31. August Drachenaufstiege zwischen den Inseln Fayal und Pico 800 m. — **Blue Hill.** Drachenaufstiege 1110 m.

Wetterlage. Über Mitteleuropa ist der Druck etwas über 700 mm, über dem Nordseegebiet und der Poebene etwas tiefer. Von Südwesten naht ein Hochdruckgebiet (765). Die Depression (755), die über der Gegend des Finnischen Busens lag, entfernt sich ostwärts. Über dem äußersten Südosten Rußlands liegt ein Hochdruckgebiet (770).

Aëronautische Photographie, Hilfswissenschaften und Instrumente.

Lehrreiche aëronautische Photographien.

Unter diesem Titel beabsichtigen wir in fortlaufender zwangsloser Folge ganz besonders interessante und lehrreiche Bilder, die uns in freundlicher

Digitized by Google

Weise zur Verfügung gestellt worden sind, einem weiteren Kreise bekannt zu geben. Wir dürfen daran die Bitte knüpfen, daß weitere derartige Zusendungen erfolgen möchten. Besonders bitten wir die Vorsitzenden der Fahrtenausschüsse, uns entsprechendes Material zur Verfügung stellen zu wollen, wie es von seiten des Berliner Vereins für Luftschiffahrt bereits geschehen ist.

Für die nächste Folge bitten wir um Landungsbilder, Wolkenaufnahmen und seltene Gelegenheitsaufnahmen. Die näher bezeichneten Bilder, mit Namen des Autors versehen, stehen unter gesetzlichem Schutz.

Flugtechnik und Aëronautische Maschinen.

Premier concours d'appareils d'aviation non montés, à Paris.

Les concours ont été la source vive où l'automobilisme a puisé les leçons, les encouragements qui lui ont fait parcourir si brillamment les étapes du progrès. Pourquoi les mêmes épreuves n'auraient-elles pas un aussi heureux résultat, lorsqu'il s'agit des appareils nécessaires à la navigation aérienne? D'autre part, les expériences effectuées en Amérique, depuis quelques années, par M. O. Chanute et ses émules, les frères Wright, ont attiré l'attention sur les aéroplanes montées et l'on peut espérer faire avancer la question de l'aviation et des appareils plus lourds que l'air, en poursuivant méthodiquement les recherches dans la même voie.

Duchesne, photogr. Nachdruck verboten.

Aëroplane Burdin.

Ces considérations ont décidé l'Aéro-Club, à Paris, sous la chaude initiative de M. E. Archdeacon, à instituer dans son sein une commission d'aviation, pour rechercher les meilleurs moyens de favoriser les progrès des appareils plus lourds que l'air. Cette commission a pensé que des concours bien organisés atteindraient ce but: il faut un commencement à tout

Digitized by Google

et le premier de ces concours pour appareils non montés, avec ou sans moteur, s'est tenu les 11, 12 et 13 février, dans la Galerie des Machines, au Champ-de-Mars.

Ce n'était là qu'un début, une tentative préliminaire, en quelque sorte, à laquelle on ne pouvait espérer donner beaucoup d'ampleur, car peu nombreux sont encore les constructeurs d'appareils d'aviation. Il convenait d'être très-large sur le chapitre des conditions imposées et l'on s'est contenté de prescrire que les appareils devaient présenter une surface de 1 mètre carré au minimum et porter au moins 2 kilogr. par mètre carré. Les appareils plus petits pouvaient bien être exposés et expérimentés, mais sans prendre part au concours.

Beau, photogr. Nachdruck verboten.

Aeroplane Henrion-Kapferer.

Le mode d'appréciation de machines très distinctes ne pouvait pas davantage être fixé avec une bien grande précision: on sait en effet que la qualité d'un appareil planeur dépend d'un grand nombre d'éléments complexes dont l'exacte détermination exige d'assez longues recherches: ce sera l'affaire des manifestations analogues qui auront lieu par la suite, de s'organiser sur un programme plus complètement défini. A l'heure actuelle, l'essentiel était de n'écarter aucune bonne volonté, et c'est à quoi l'on est parvenu, puisqu'on a réussi à grouper 29 exposants ou concurrents, présentant presque tous plusieurs appareils.

A la vérité, les plus nombreux exposaient uniquement des modèles non susceptibles d'être expérimentés; mais les appareils réellement destinés à l'épreuve étaient encore en nombre suffisant pour donner lieu à un concours intéressant. Ils étaient lancés du haut d'un pylone de 38 mètres construit au-dessus de la tribune qui garnit le fond de la Galerie des Machines. Les éléments d'appréciation étaient: la durée de la descente jusqu'au sol, et le chemin parcouru horizontalement, ainsi que le rapport du poids total à la surface sustentatrice. On doit enfin, pour asseoir un jugement complet, faire entrer en ligne de compte, la régularité de marche et la stabilité.

Digitized by Google

Le jury était ainsi composé: *Président:* M. le colonel Ch. Renard; *Vice-Présidents:* MM. le commandant P. Renard et Victor Tatin; *Secrétaire-Rapporteur:* M. le capitaine Ferber; *Chronomètreur:* M. Paul Rousseau; *Membres:* MM. Georges Besançon, Henry Deutsch de la Meurthe, Drzewiecki, Gustave Eiffel, Louis Godard, Huet, Henry Kapferer, Rodolphe Soreau, Edouard Surcouf.

Il avait été admis qu'on n'établirait pas de *classement* proprement dit entre les appareils expérimentés, les éléments de comparaison n'étant pas assez précis et le temps manquant pour des épreuves multipliées et rigoureuses. On devait donc se contenter d'attribuer des médailles d'argent et de bronze aux appareils reconnus les plus intéressants.

Ont obtenu des médailles d'argent (par ordre alphabétique): MM. Burdin, Dargent, Henrion, Peyret.

Beau. photogr. Nachdruck verboten.

Aéroplane avec moteur du sergent Paulhan.

En outre, et bien que MM. Mouren et José Weiss aient présenté des appareils qui, par leurs petites dimensions et leur poids, ne rentraient pas dans les catégories du règlement, le jury, en raison de la bonne marche de leurs planeurs et de l'intérêt qu'ils présentaient, leur a accordé à chacun une médaille de bronze.

Les appareils primés se recommandent tous par des dispositions judicieuses de leurs surfaces de sustentation et par une construction adroite.

Voici quelques données sur ces appareils:

	Poids	Surface	Durée de la descente
Aéroplane Peyret	3,5 kilogr.	1,05 m²	15⅗ et 16⅗ secondes
» Dargent	1,8 »	1,43 »	22 — 22 »
» Henrion (Kapferer)	5,0 »	2,5 »	12²⁄₅ et 15⅕ »

Digitized by Google

Les petits planeurs Weiss, très légers, mettent 42 et 45 secondes à atteindre le sol.

Nous avons tout particulièrement remarqué les trois premières de ces aéroplanes. Le modèle Henrion (Kapferer) est dû à un ingénieur de la maison Deutsch. Il se compose essentiellement : d'une surface inférieure en arc, relevée aux extrémités, surmontée et entretoisée par une seconde surface ayant la forme d'un accent circonflexe. Son empennage allongé et son gouvernail lui assurent une grande stabilité de marche. Son mode de construction est robuste et se prêterait bien à l'établissement d'un grand modèle : c'est là le but que l'on doit toujours avoir devant les yeux et cette considération, s'il s'agissait d'un véritable classement, nous le ferait peut-être préférer à ses émules.

L'aéroplane Peyret a été imaginée et très-habilement construite par un jeune sergent du bataillon d'aérostiers.

Un autre sergent d'aérostiers, M. Paulhan, exposait un appareil non susceptible de concourir, mais très-recommandable par ses détails de construction. C'était un modèle de navire-aéroplane, à surfaces multiples couvrant au total 5 mètres carrés et muni de deux hélices latérales mûes par un moteur de 1 cheval $^3/_4$. Cet appareil qui pesait 20 kilogr., était suspendu à la voûte et, sous l'impulsion de ses hélices, tournait sur un cercle de 3 à 4 mètres de rayon.

En dehors des modèles de poids réduit qui furent expérimentés, M. Seux avait présenté une aéroplane sans moteur dont la surface est de 34 mètres carrés et qui pèse à vide 60 kilogr. : à ce poids furent ajoutés 90 kilogr. de lest représentant le poids d'un moteur prévu pour l'exécution définitive, soit 150 kilogr. au total. Cet appareil a la forme d'une carapace de tortue flanquée latéralement de plans horizontaux. Après l'avoir hissé avec quelque difficulté jusqu'à la plateforme, on l'a lancé dans l'espace ; mais il est tombé presque verticalement, démentant des essais antérieurs plus favorables, paraît-il.

Parmi les appareils exposés, on voyait encore : la nacelle Deltour à hélices latérales de 5 mètres carrés, qu'on avait également suspendue à la voûte et qu'on mettait en mouvement en pédalant énergiquement ; la nacelle tournait alors autour de son axe de suspension ; mais ce système n'a pas, à vrai dire, une grande valeur pratique. Les aéroplanes à ressorts de caoutchouc ne peuvent être non plus considérés que comme des jouets ingénieux. Quant aux turbines à air et aux propulseurs divers, etc., ils témoignent pour la plupart de plus d'imagination que d'une véritable connaissance des éléments du problème. Mettons à part les hélices reversibles de MM. Robert et Pillet qui sont fort ingénieuses et construites par des mécaniciens de grand mérite.

Telles sont, rapidement exposées, les grandes lignes de cette première manifestation aéronautique. Elle aura ouvert les yeux des inventeurs, il faut l'espérer, sur les difficultés essentielles que présente la réalisation d'un appareil d'aviation et fécondera leurs efforts.

Digitized by Google

On peut donc espérer que le concours de l'année prochaine marquera un progrès réel; mais on doit désirer qu'on y puisse faire figurer des appareils montés de grande taille tels que ceux du capitaine Ferber et de M. Archdeacon, et qu'un emplacement favorable permettra de les expérimenter en plein air.

Conclusions du concours d'aviation.

Rappelons que le règlement définit la *qualité* d'un appareil d'aviation, par comparaison avec le parachute plan de même poids et de même surface.

La *légèreté spécifique* est le rapport du poids utile soutenu au poids de la carcasse, ailes comprises.

Cela posé, voici comment se sont rangés les concurrents aux différents points de vue:

Qualité sustentatrice: Dargent 8; Peyret 6,7; Henrion 2,8; Burdin 2,2; Weiss 2,1.

Légèretés spécifiques: Burdin 2,1; Peyret 1,8; Weiss 0,8; Dargent 0,4; Henrion 0,3.

La distance maxima a été obtenue par un des appareils de M. Peyret, sergent du génie, qui a atteint 131 mètres. *G. Espitallier.*

Kleinere Mitteilungen.

Canovettis Luftwiderstandsversuche. Der durch seine Luftwiderstandsversuche mit verschiedenen Körpern bekannte Ingenieur Canovetti teilt uns mit, daß er die Fortsetzung derselben in diesem Jahre wieder aufnehmen wird.

Er hat zu dem Zweck einen Draht von 650 m Länge ausgespannt zwischen Brunate und Como am Comersee. Der Höhenunterschied beider Punkte beträgt 440 m. Das Versuchsfeld ist vor Winden ausgezeichnet geschützt. Die Registrierung der Geschwindigkeiten der Versuchsmodelle geschieht durch elektrische Auslösung automatisch durch die Versuchskörper selbst.

Die Kosten decken außer dem Ingenieur Canovetti die Banca Popolare, vertreten durch Ingenieur Gavazzi, und ein Preis Cagnola vom Instituto Lombardo.

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

Die 244. Versammlung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt am 20. Februar wurde mit Verlesung der Namen von 39 neu angemeldeten Mitgliedern eröffnet. Es sprach sodann Hauptmann v. Kehler über «Die Verwendung des Luftballons bei Polarexpeditionen». Der Vortrag war von zahlreichen, zumteil während der Südpolarexpedition mit der «Gauß» aufgenommenen Lichtbildern begleitet. Es gibt, so führte

Digitized by Google

der Redner aus, bisher nur wenige Fälle, in denen der Luftballon für die Zwecke der Polarforschung Verwendung gefunden hat, im Grunde nur zwei, nämlich bei der Andreeschen Nord- und bei der Deutschen Südpolar-Expedition. Das englische Südpolarschiff «Discovery» soll auch Ballongerät mitgeführt haben; ob und mit welchem Erfolge dies verwandt worden ist, darüber ist leider nichts bekannt geworden.

Theoretisch dagegen hat man sich schon lange vor dem ersten praktischen Versuch mit dem Ballon in Beziehung zur Polarforschung beschäftigt.

Redner zählt eine Reihe von mehr oder weniger praktisch brauchbaren Vorschlägen auf, die seit Erfindung des Luftballons für seine Verwendung bei Polarexpeditionen gemacht worden sind und zwar sowohl in Frankreich als auch in Deutschland, England und andern Ländern und zitiert schließlich einen Brief von Nansen an den Hauptmann Groß, in welchem Nansen seiner Überzeugung Ausdruck gibt, daß ein Fesselballon seiner Expedition gute Dienste hätte leisten können, und bedauert, durch Platzmangel gezwungen worden zu sein, auf dies Hilfsmittel zu verzichten.

Photogr. Stehr. Nachdruck verboten.

Fesselballonaufstieg auf der „Gauss"expedition.

Ganz abweichend hiervon, so fährt Hauptmann v. Kehler fort, war das von dem unglücklichen Andree 1897 zur Ausführung gebrachte Projekt. Es gründete sich auf die Anwendung eines Wasserstoff-Freiballons, groß genug — 5000 cbm —, um sich tagelang in der Luft zu halten und eine reichliche Menge Ballast zu tragen, und ausgerüstet mit einem Hilfsmittel, das bis zu einem gewissen Grade den Ballon vom Winde unabhängig machen sollte. Dies Mittel bestand in einem am Schlepptau angebrachten, schräg gestellten Segel, mit dem Andree seitliche Abweichungen von der Windrichtung bis zu 45° zu erreichen hoffte. (Mehrere Lichtbilder zeigten Andrees Vorbereitungen, seinen Ballon während Füllung und Fahrt, die Segel-Schlepptau-Einrichtung und deren Wirkung.) Die letzte von Andree empfangene Nachricht ist bekanntlich eine Brieftaubenpost vom 13. Juli, wo er bei guter Fahrt nach O. 82° 2′ erreicht hatte. In welcher Aufregung sich damals die Welt befand, das wird am besten durch die Worte charakterisiert, die Berson in diesen Tagen sprach: «Mit atemloser Spannung schaut die Welt nach Norden, auf diese Tat von unerhörter Kühnheit! Wo mögen Andree und seine tapferen Genossen jetzt weilen auf dieser einzig dastehenden Luftballonfahrt? Möchte Andree doch Recht behalten gegen die, welche seinem Unternehmen geringe Aussicht auf Erfolg zusprachen.

Digitized by Google

Doch wie immer das Ende sein möge, die höchste Achtung bleibt ihm, der sein Leben für ideale Werte eingesetzt hat!»

Die zweite Anwendung auf einer der Polarforschung dienenden Expedition fand der Luftballon als Fesselballon. Es wurde an Bord der «Gauß» ein Fesselballon von mäßigen Abmessungen, von 300 cbm Inhalt, groß genug, um eine Person zu tragen, mitgenommen und soviel Wasserstoffgas in zusammen 450 Gasbehältern von je 5 cbm Inhalt, daß die 7malige Füllung des Ballons möglich gewesen wäre. Die erste Anwendung des Ballons geschah, nachdem man lange einen geeigneten Tag abgewartet, am 29. März 1902, als das Schiff schon längere Zeit vom Eise eingeschlossen war. Der Aufstieg erfolgte etwa 100 m vom Schiffe entfernt vom Eise aus, nachdem eine Handwinde hergestellt und nach Möglichkeit durch Einfrierenlassen im Eise befestigt war. Es wurden im ganzen drei Aufstiege gemacht, jeder mit einer andern Person im Ballonkorbe. Einer der Aufgestiegenen war der Leiter der Expedition Professor von Drygalski. Erreicht wurde die Höhe von 500 m. Vom höchsten Punkte schweifte der Blick über den Gaußberg hinweg auf das feste Land, das sich durch einige eisfreie Punkte und durch eigenartige Anschwellungen als solches markierte. Durch zwei der Aufgestiegenen wurden ausgezeichnete Photographien von verschiedenen Höhen aufgenommen, während gleichzeitig vom Eise aus der Ballon photographiert wurde. Auch wurden meteorologische Beobachtungen angestellt. Das Wetter gestattete ein Verweilen in der Höhe von je 2 Stunden. (Die interessanten Bilder waren dem Vortragenden durch den Obermaschinisten der «Gauß», Herrn Stehr, zur Verfügung gestellt worden. Sie fanden, durch den Bildwerfer vorgeführt, bei der Versammlung den größten Beifall.) Mehr als an diesem freundlichen Märztage ist der Fesselballon der «Gauß» nicht benutzt worden. Es waren zur Füllung 65 Gasbehälter entleert worden, den Rest von 385 brachte die «Gauß» vollkommen intakt nach Kiel zurück, ein Zeichen für die Vorzüglichkeit der Gradenwitzschen Ventile. Die aus dem ersten Versuch sich ergebende Erfahrung besagt, daß in künftigen Fällen die Einrichtung so zu treffen ist, daß man den Fesselballon leicht und schnell von Bord des Schiffes selbst aus aufsteigen lassen kann, um ihn als Erkundungs- und Wege-Aufklärungsmittel zu benutzen. Vielleicht, so schließt der Vortragende, hilft der in aussichtsvoller Fortentwickelung begriffene Motorballon auch, diese Hilfsaktion des Ballons bei Polarfahrten noch wesentlich zu verbessern.

Photogr. Stehr. Nachdruck verboten.

Die „Gauss" vom Ballon gesehen.

In der sich anschließenden Diskussion sprach Hauptmann von Tschudi die Meinung aus, es werde künftig möglich sein, die umständliche Mitführung von Gas zu ersetzen durch die Bereitung des Gases an Bord mittels eines neu erfundenen Herstellungsverfahrens von Wasserstoff mittels Ätznatron und Aluminium, das den Preis des Gases etwa um die Hälfte zu reduzieren verspreche. Eine zukünftige, überaus wichtige Anwendung des vom Bord des Schiffes hochgelassenen Fesselballons sei auch seine Verwertung für die Zwecke der drahtlosen Telegraphie, um die Verbindung mit rückwärtigen Stationen an der Ausgangsbasis oder auch mit an Land neuangelegten Stationen aufrechtzuerhalten.

Digitized by Google

Über die seit letzter Versammlung stattgehabten Vereinsfahrten berichtete Hauptmann v. Kehler: Es fanden im ganzen 5 solcher Fahrten statt, 2 von Bitterfeld, 3 von Berlin resp. Charlottenburg aus. Die erste am 18. Januar wurde geleitet durch Herrn Leutnant Geerdtz, Mitfahrende waren: Herr Oberleutnant Höhne und Herr Finke. Die Fahrt ging während der ersten 2—3 Stunden bei klarem Wetter in etwa 600 m Höhe vor sich. Es wurden Neuruppin, Schwerin, die Lübecker Bucht überflogen, viel überschwemmtes Land und die Ostsee schon auf 50 km Entfernung gesehen. Die Geschwindigkeit war etwa 70 km in der Stunde. Nachdem Kiel gesichtet und mit dem Wachtschiff vergeblich Verständigung versucht worden war, ging der Ballon bis auf 150 m herab und landete sehr glatt mit noch 3 Sack Ballast von mitgenommenen 15 in der Nähe von Eckernförde, ganz nahe der Heimat des Ballonführers. Die zweite Fahrt, unternommen am 4. Februar, Führer Herr Dr. Flemming, Mitfahrende: Stabsarzt v. Bueltzingslöwen und Oberarzt Dr. Steyrer, war bei sehr ungünstigem Wetter, heftigem Schneegestöber, nach SO. gerichtet. Schon in den ersten 20 Minuten mußten 5 Sack Ballast geopfert werden mit dem Erfolge, daß sich der Ballon über die Wolkendecke bis 1800 m

Photogr. Stehr. Nachdruck verboten.

Expedition der „Gauss". — Ausblick über das Eis vom Ballon aus.

erhob. Die Landung erfolgte gegen 2 Uhr bei Guhrau i. Schlesien. — Die dritte Fahrt am 13. Februar leitete Hauptmann Sperling, Mitfahrende waren die Oberleutnants v. Müller, Hopfe und v. Massow. Der Ballon hielt sich merkwürdig lange über Berlin; erst bei Opferung von viel Ballast gelangte er über den dünnen Wolken bei 2000 m Höhe in eine stärkere Windströmung. Die Wolkenbildung war besonders reizvoll. Bald wurde durch Wolkenrisse die Elbe, später Dresden gesehen, bald erschien in schönster Vollendung das Brockengespenst mit prächtiger Aureole auf der Wolkenwand. Die Landung geschah nach kurzer Schleppfahrt in der Nähe von Dresden ganz glatt.

Von den beiden Bitterfelder Fahrten fand die erste am 18. Januar statt, Führer Hauptmann v. Kehler, Mitfahrende: Oberleutnant Wolff und Dr. Ladenburg. Die Fahrt dauerte 5 Stunden, war sehr genußreich und gestattete den Mitfahrenden, interessante photographische Aufnahmen, u. a. vom Eisgang auf der Elbe zu machen.

Die zweite Bitterfelder, mit dem Ballon Assmann unternommene Fahrt ging unter Leitung von Hauptmann v. Krogh am 10. Februar vorm. 11¼ vor sich. Einziger Begleiter war Herr Boas. Es wehte, bei meist klarem Wetter, ein starker Wind, der sich im Laufe der Fahrt noch steigerte. Von Ballast waren 11¼ Sack an Bord. Um 1 Uhr

Digitized by Google

18 Min. wurde die Elbe nordwärts Torgau überflogen. Der bisher wehende Südwind drehte aber bald entschieden nach Westen, sodaß der Ballon in 500—750 m Höhe anfänglich in nordöstlicher, dann in südöstlicher und endlich in ausgesprochen östlicher Richtung entführt wurde. Um 5 Uhr 40 Min. wurde bei Sommerfeld der Bober überflogen und, da es zu dunkeln anfing, mit dem Begleiter Rat gepflogen, ob man landen oder die Nacht hindurch vermutlich weit nach Rußland hinein weiterfahren wolle. Es wurde letzteres beschlossen. Gegen 9 Uhr wurde beim Schein des inzwischen aufgegangenen Mondes Glogau gesichtet. Als gegen 11 Uhr 40 Min. etwa 40 km von Kalisch die russische Grenze passiert wurde, hörte man unten viel schießen, doch galten die Schüsse keineswegs dem Ballon. Mächtiges Sausen aus der Tiefe ließ erkennen, daß der Ballon ausgedehnte Wälder überflog und der Wind an Stärke zugenommen hatte. Kurz nach 12 Uhr verkündete ein heller Schein im Osten, daß man sich Warschau nähere, und der Ballonführer weckte seinen Begleiter, um ihm das Lichtermeer aus 500 m Höhe zu zeigen. Es war $^3/_4$1 Uhr, als man mitten über die Stadt flog; aber es berührte unheimlich, daß die Stadt zwar hell erleuchtet war, indessen sich nichts von dem so charakteristischen Lärm der Großstadt vernehmen ließ. Warschau lag wie ausgestorben da. Es ergab sich später, daß es eine der Nächte gewesen, in der nach heftigem Straßenkampfe niemand auf die Straße gelassen wurde. Weiter flog der Ballon über tief beschneites Land mit großer Geschwindigkeit nach Osten, hatte man doch auch zuletzt schon die 200 km von der Grenze bis Warschau in $1^3/_4$ Stunden zurückgelegt. Noch einmal sah man einen hell erleuchteten größeren Ort, Brest-Litowski, sonst absolut kein Zeichen einer bewohnten Gegend, kein einziges von unten freundlich grüßendes Licht aus einem Dorf oder Gehöft. Die Erklärung geben die Sümpfe, die hier in ungeheurer Ausdehnung das Quellgebiet des Dniepr markieren. Als es hell wurde und zugleich gegen Morgen empfindlich kalt, faßte man die Landung ins Auge und besann sich keinen Augenblick, sie anzuführen, als gegen 6 Uhr die Lichter eines Örtchens am Sumpfrande erschienen und Wasserranschen in der Tiefe davor warnte, diese Oase zur Landung unbenutzt zu lassen. Es wurde an das Schleppseil gegangen und in kurzer Zeit mit einiger Schwierigkeit, aber schließlich doch glücklich, dicht am Dorfrande gelandet. Es war Punkt 6 Uhr, die Fahrt hatte 19 Stunden gedauert. Bald war Hilfe zur Bergung des Ballons zur Hand. Mit den Leuten verständigte man sich leidlich, obgleich die russischen Phrasen des Fahrbuchs zur Verständigung leider nichts beitrugen. Ein eleganter Schlitten erschien und mit ihm der Gutsherr des Gutes Moroczko, 70 km von der Kreisstadt Pinsk im Gouvernement Minsk. Die in liebenswürdigster Weise angebotene Gastfreundschaft wurde dankend angenommen und nach kurzer Rast und erquickendem Schlaf mit dem wohlverstauten Ballon zu Schlitten nach Pinsk gefahren. Hier bei Dunkelwerden angelangt, mußte die sogenannte Befreiungsdepesche abgewartet werden. Die Zeit wurde den Luftschiffern aber nicht lang, weil sowohl der Polizeichef, als ein als Dolmetscher herbeigeholter Lehrer aus den baltischen Provinzen herzliche Gastfreundschaft erwiesen. Schließlich mußte noch in Pinsk, einem Orte von 32000 Einwohnern, übernachtet werden. Die Rückkehr nach Berlin erfolgte am nächsten (Sonntag-) Morgen über Warschau, wo die Reisenden um $^1/_2$2 Uhr nachm. eintrafen. Während der Eisenbahnfahrt nach Warschau machten die Herren eine angenehme Erfahrung: ein polnischer Gutsbesitzer, dem sie schon im Hotel in Pinsk begegnet, bat sie auf der Fahrt nach Brest-Litowski, bis wohin er mitfuhr, dringend, von ihm Geld anzunehmen, da er vermute, sie würden knapp bei Kasse sein. Er würde sich reich belohnt finden, wenn so »hochgestiegene« Herren ihm bei Rücksendung des Geldes aus Berlin durch einige Zeilen erfreuten. In Warschau ebnete das deutsche Konsulat alle Schwierigkeiten, sodaß der programmäßigen Heimkehr nichts mehr im Wege stand. Verbraucht an Ballast waren während der Ballonfahrt im ganzen $7^1/_4$ Sack. Die vom Ballon innegehaltene Höhe war bis auf einen kurzen Moment, wo er bis zu 1100 m emporschnellte, andauernd 500 m gewesen.

Nach einigen geschäftlichen Eröffnungen des Vorsitzenden des Fahrtenausschusses, Hauptmanns v. Kehler, teilte der stellvertretende Vereinsvorsitzende Hauptmann v. Tschudi

Digitized by Google

noch mit, daß die Firma Carl Zeiß-Jena stiftendes Mitglied des Vereins zu werden wünsche. Diesem Wunsche wurde bereitwilligst entsprochen. A. F.

Münchener Verein für Luftschiffahrt.

Der Münchener Verein für Luftschiffahrt veranstaltete am Montag den 27. Februar, abends 8 Uhr, im Festsaal des Kunstgewerbehauses zusammen mit dem polytechnischen Verein und dem Bayrischen Bezirksverein des Vereins deutscher Ingenieure eine gemeinsame Sitzung, der auch S. Kgl. Hoheit Prinz Ludwig und S. Kgl. Hoheit Prinz Alfons die Ehre Ihres Besuches erwiesen.

Herr K. v. Bassus hielt an diesem Abend einen zusammenfassenden Vortrag «über die gegenwärtigen Mittel zur wissenschaftlichen Erforschung der freien Atmosphäre», den er durch Vorführung von Apparaten, Modellen und Lichtbildern aufs beste unterstützte. Der Vortragende erläuterte in den einleitenden Worten kurz die wissenschaftliche und praktische Bedeutung eines tieferen Einblickes in die Physik der Atmosphäre und wies auf die erfreuliche Entwicklung hin, in der die planmäßige Erforschung der freien Atmosphäre namentlich seit Begründung und Tätigkeit der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt begriffen ist. Während früher unsere Kenntnis der Atmosphäre vorwiegend aus Beobachtungen auf und von der Erdoberfläche aus entstammte, und die vereinzelten Ballonfahrten nur eine geringe wissenschaftliche Ausbeute liefern konnten, ist man jetzt zur Erkenntnis gekommen, daß der Forscher für das Studium der Atmosphäre seine Haupttätigkeit in die freie Atmosphäre selbst verlegen muß.

Der Vortragende kennzeichnete hierauf das Arbeitsgebiet in seinen Umrissen. Wichtig sind die in verschiedenen Höhen durchgeführten Untersuchungen von Temperatur, Feuchtigkeit, Wolkenbildung, Richtung und Geschwindigkeit des Windes, Strahlungsintensität. Ferner ist erwünscht das Studium der elektrischen, magnetischen und optischen Erscheinungen, sowie die Ausführung weiterer chemischer Luftanalysen, und die Bestimmung des Staub- und Bakteriengehaltes.

Darnach ging der Redner zur Besprechung der Mittel über, die dazu dienen, den Luftschiffer und seine Instrumente oder auch letztere allein (selbstregistrierende) in die Atmosphäre emporzutragen, indem er an der Hand von Modellen und Projektionsbildern die prinzipielle Konstruktion und Wirkungsweise der gewöhnlichen bemannten kugelförmigen Freiballons, der unbemannten Registrierballons, der Drachenfesselballons (System v. Parseval-v. Sigsfeld) und der viel verwendeten Hargrave-Drachen erläuterte. Es folgte die Beschreibung der Instrumente zur Bestimmung der Höhe, nämlich der Quecksilberbarometer, der Aneroïde und des Theodoliten. Daran schloß sich die Vorführung der verschiedenen Apparate, die zur Messung von Temperatur und Strahlungsintensität dienen, also von Aspirationsthermometer, Metallthermometer und Schwarzkugelthermometer. Ferner demonstrierte der Vortragende das Aspirationspsychrometer und Haarhygrometer, mit deren Hilfe wir den Feuchtigkeitsgehalt der Luft ermitteln, und wandte sich hierauf den Apparaten zur Untersuchung der elektrischen und magnetischen Verhältnisse zu. Es wurden vorgeführt der Potentialmeßapparat (Ebert), mit dem die Spannungsdifferenzen in Punkten verschiedener Höhe bestimmt werden, der Elektronenaspirationsapparat (Ebert) und das magnetische Doppelnadelvariometer (Ebert). Endlich folgte die Beschreibung des Aitkenschen Staubzählers und des Apparates von Harz zur Bestimmung des Bakteriengehaltes.

Der Vortragende schilderte dann noch kurz die Ausgestaltung des neuen kgl. preußischen aëronautischen Observatoriums, das gegenwärtig 30 km südwestlich Frankfurt a. O. bei Lindenberg gebaut wird und mit allen modernen Hilfsmitteln versehen werden soll.

Digitized by Google

Nach einigen Mitteilungen über den Umfang und die Bedeutung der von der «Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt» geleiteten und geförderten Arbeiten schloß der Redner seinen inhaltreichen Überblick mit dem Wunsche, daß die Zukunft diese Wissenschaft weiter entwickeln und durch ihre praktische Anwendung auch zu einer sicheren Wetterprognose führen möge, die ja von weittragender wirtschaftlicher Bedeutung sein würde. Lebhafter Beifall belohnte die sachgemäßen Darlegungen.

Um der Versammlung auch eine Vorstellung von den Eindrücken bei einer Ballonfahrt zu geben, führte Herr v. Bassus im Anschluß an seinen Vortrag noch eine Reihe Projektionsbilder von Photographien vor, die er bei Ballonfahrten aufgenommen hatte.

Dr. Otto Rabe.

Mitteilungen aus Schweden.

Im Schneesturm über die Ostsee. Am Sonntag, den 18. Dezember vorigen Jahres unternahmen Ingenieur H. Frœnkel und Leutnant Arne Carlson eine Freifahrt von «Idrottsparken» in Stockholm. Der Ballon stieg fortgesetzt: in kurzem zeigte das Barometer, daß man eine Höhe von 1450 m erreicht hatte. Die Luft war klar und man konnte die unten liegenden Landschaften ganz genau erkennen. Die Fahrt ging über die Schären auf das Meer hinaus, dessen mächtiges Brausen immer deutlicher vernommen wurde. Da nur 180 kg Ballast mitgeführt wurde, waren die Ballonfahrer im Zweifel, ob man eine Fahrt über das Meer wagen könnte oder ob man sogleich landen sollte. Da der Ballon aber mit großer Schnelligkeit flog, wurde beschlossen, die Ostsee zu passieren, wozu man, wie man meinte, eine Zeit von vier Stunden gebrauchen würde. In wenigen Minuten schon war man am Ufer des Meeres. Die Uhr zeigte jetzt 4½ nachmittags und der Mond wurde im Dunkel des Winterabends schwach sichtbar. In einer Höhe von 1500 m begann es zu schneien, infolgedessen sank der Ballon schnell auf 650 m, zumal da man keinen Ballast opfern wollte. Der Nebel war jetzt so dicht, daß man die Wellenkämme des Meeres nicht sehen konnte, um nach diesen den Kurs zu bestimmen. Gegen 6 Uhr fing man glücklicherweise wieder an zu steigen, ohne Ballast geopfert zu haben, und man erreichte bald eine Höhe von 1650 m, die größte während der Fahrt. Das Thermometer zeigte —4°. Jetzt begann es wieder heftig zu schneien und ein großes Scheitelkäppchen von Schnee deckte bald den Ballon. Unter dem Druck desselben senkte er sich während zwei Stunden immerfort, obwohl unaufhörlich Ballast geworfen wurde, und bald hatte der Ballon sich auf eine Höhe von nur 600 m gesenkt. Von hier sahen die Ballonfahrer das brausende Meer und aus der Richtung der Wellen konnten sie schließen, daß der Kurs andauernd südöstlich war. Gegen 8 Uhr stiegen sie aus unbekannter Ursache auf einmal zu einer Höhe von 1500 m, wo sie von dem sie belastenden Schneetreiben wieder überfallen wurden, das sie diesmal in kurzer Zeit bis auf 200 m herabdrückte. Sie mußten jetzt, um sich schwebend zu halten, nicht weniger als 50 kg Ballast opfern.

Ingenieur H. Frœnkel.

Um 8 Uhr 10 Minuten sahen sie die Laternen eines Lastdampfers, der sie wahrscheinlich beobachtete. Auf dem Schiffe schien man vorauszusetzen, daß sie Hilfe brauchten und machte sich fertig, ihnen Beistand zu leisten, aber der Dampfer

Digitized by Google

verschwand bald im Nebel. Um diese Zeit begann es heftig zu regnen, das Scheitelkäppchen von Schnee schmolz und ganze Wasserkaskaden stürzten auf die Luftfahrer herab. Vom Schnee befreit, stieg der Ballon, aber fürchtend, wieder in die höheren Schneewolken hinaufzukommen, öffnete man das Ventil. Der ganze Ballast war jetzt fast verbraucht und man spähte und lauschte vergeblich, um Land zu entdecken oder das Getöse der Brandungen zu hören. Nur das eintönige Brausen eines empörten Meeres wurde vernommen.

Endlich um 8 Uhr 50 Minuten wurde der eifrig ersehnte Laut von Brandungen gehört, die man 25 Minuten später passierte, und gleichzeitig wurde das feste Land sichtbar. Der Ballon senkte sich rasch und die Situation wurde äußerst kritisch, als man nach wenigen Minuten wieder hinaus über die Brandungen kam. Aber glücklicherweise war das zuerst erblickte Land eine nahe der Küste liegende kleine Insel, auf welcher das Leuchtfeuer Filsands erbaut ist, und bald befand man sich über einem größeren Lande; die Luftschiffer beschlossen daher, gleich zu landen. Die Instrumente wurden mit größter Schnelligkeit eingepackt, denn man wurde mit großer Geschwindigkeit aufwärts getrieben und fürchtete, wieder auf das Meer hinauszukommen. Die Reißbahn wurde geöffnet und die Gondel stieß mit großer Heftigkeit auf den Boden. Sie wurde vollständig herumgeschleudert und die Insassen wurden unter derselben über einen Sumpf geschleppt, bis der Ballon endlich wenige Meter vom Meere stehen blieb, sodaß die Luftschiffer keinen Augenblick zu früh heruntergestiegen waren. Die Uhr zeigte jetzt 9 ½ abends. Man befand sich, wie sich nachher zeigte, auf der Insel Oesel, etwa 3 ½ Meilen westnordwest von der kleinen Stadt Arensburg. Nachdem man sich ein wenig orientiert hatte, mußte man den Versuch, einen Wohnplatz zu erreichen, aufgeben. Die Gegend war vollständig öde und kein lebendes Wesen war zu entdecken. Die Luftschiffer verließen sich daher auf sich selbst und richteten ihr Nachtquartier in der Gondel ein. Ein brausender Sturm strich während der Nacht über die Ebene. Erst am Montag abends fanden sich Leute, die ihnen beim Transport des Ballons helfen konnten, und am Dienstag morgens begaben sie sich mit dem Ballon nach Arensburg, wo sie spät des Abends eintrafen.

Der Ballon war vollständig wohlbehalten und die Instrumente beinahe unbeschädigt. Die kühnen Luftschiffer waren, trotz mehrerer Quetschwunden, die sie sich bei der Landung zugezogen hatten, in guter Verfassung.

Wie aus diesem Bericht hervorgeht, hatte man mit Mühe und Not die russische Küste erreicht. Hauptsächlich schien das daran zu liegen, daß der Ballon mit zu wenig Gas und Ballast aufgestiegen war. Es ist bekannt, daß während der Winterfahrten sich der Schnee auf dem Ballon sammelt und hiergegen nur eine große Masse Ballast schützen kann.

Die Reise von Stockholm bis zur Landungsstelle dauerte 6 Stunden, der Ballon flog also mit einer Mittelgeschwindigkeit von 4.2 Meilen in der Stunde. Die Luftlinie beträgt nämlich 360 km.

Die Schwedische Aëronautische Gesellschaft ist am 19. Januar d. Js. zu einer Beratung zusammengetreten. In dieser Sitzung wurde die Erneuerungswahl des Vorstands für das Jahr 1905 vorgenommen. Er setzt sich aus folgenden Herren zusammen: I. Vorstand Hauptmann W. Swedenborg, II. Vorstand: Ingenieur Hans Fraenkel, I. Zeugmeister: Graf H. Hamilton, II. Zeugmeister: Leutnant A. Carlson, I. Schriftführer: Hauptmann K. A. Amundson, II. Schriftführer: Leutnant E. J. Fogman, I. Schatzmeister: Ingenieur G. Holmberger, II. Schatzmeister: Leutnant R. Lindblad, Bibliothekar: Dr. N. Ekholm, Revisoren: Hauptmann A. Wibom und Ingenieur Dahlén.

Als neue Mitglieder wurden Leutnant Tillberg, Leutnant Hagman und Ingenieur Per Tamm aufgenommen. In der Sitzung wurde weiter beschlossen, daß, wenn sich kompetente Führer melden, der Ballon «André» an dem internationalen Aufstieg am 2. Februar sowie auch an dem Aufstieg bei den «Nordiska Spelen» (Nordischen Spielen)

Digitized by Google

in Stockholm teilnehmen sollte. Nachher folgte ein interessanter und mit vielen Lichtbildern erläuterter Vortrag von Ingenieur H. Frœnkel über seine letzte Ballonfahrt nach Oesel. R. J—d.

Bericht aus Spanien.

Mitte Februar hatte Don Fernandez Duro in Madrid bereits 10 Freifahrten mit seinem Ballon «Alcotan» gemacht, und es war ihm gelungen, bereits mehrere Persönlichkeiten für die Luftschiffahrt derart zu gewinnen, daß die Bildung eines Luftschiffahrtvereins nicht mehr lange auf sich warten lassen dürfte.

In Barcelona machte am 20. Februar der Akrobat Sunè eine Freifahrt vom place des Taureaux aus. Beim Fall in die Straße Las cortes berührte der Ballon gleichzeitig eine Telegraphendrahtleitung und die elektrische Leitung der Tramway. Der Akrobat sprang in der Befürchtung, daß eine elektrische Entladung folgen möchte, aus dem Korbe und brach sich auf dem Straßenpflaster ein Bein. F. de P. R.

Personalia.

Vom Luftschiffer-Bataillon in Reinikendorf-West ist die «Funker-Abteilung» als besondere Truppe abgeschieden und dem Telegraphen-Bataillon Nr. 1 in Berlin angegliedert worden. Das Offizierkorps der Funker-Abteilung ist aus folgenden Offizieren gebildet worden: Hauptmann **v. Tschudi,** Führer der Abteilung, Oberleutnant **v. Milczewski,** Leutnant **Ribbentrop,** Leutnant **v. Brandenstein,** Leutnant **Stelling,** Leutnant **Zinken** und Leutnant **Jochmann.**

Bibliographie und Literaturbericht.

Bibliographie.

Jahrbuch 1905 des Deutschen Luftschiffer-Verbandes, Graudenz 1905, gr. 8°, 310 S.

Mit überraschender Promptheit ist auch diesmal das Jahrbuch im Druck erschienen. Es enthält zunächst Verbandsnachrichten und im weitern die Jahresberichte, Mitgliederverzeichnisse, Vereinsvorschriften, Bücherverzeichnisse etc. der sieben Vereine des Verbandes. Der Münchener Verein hat als Beilage zwei wissenschaftliche Aufsätze von Herrn Prof. Harz und Herrn K. v. Bassus beigegeben. — Einige kleinere Unrichtigkeiten, die uns beim Bericht des Oberrhein. Vereins auffallen, dürften mit Berücksichtigung der schnellen Drucklegung durch die extreme Lage des Berichts- und Druckortes zu erklären sein. Q.

Kriegsmäßige Wasserstofferzeugung beim Ostsibirischen Feldluftschiffer-Bataillon, von Major H. W. L. Moedebeck, 8°, 4 S., S.-A. d. Chemiker-Zeitg. Cöthen 1905.

Es handelt sich um die Darstellung von Wasserstoff aus Aluminium und Natronlauge. Die Umstände der Herstellung, die Konstruktion der Gaserzeuger und die Transporteinrichtungen werden auf Grund eigenen Augenscheins genau beschrieben. Die Einführung dieses Verfahrens bringt den Vorteil, daß die Luftschifferabteilung im Felde unabhängiger und damit beweglicher wird. Es muß aber für die Kühlapparate reichlich Wasser zur Verfügung stehen. Q.

Digitized by Google

Sur les ascensions de cerfs-volants exécutées sur la Méditerranée et sur l'Océan Atlantique à bord du yacht de S. A. S. le Prince de Monaco en 1904, par M. H. Hergesell, C. R. de l'Acad. des sciences. Paris. 1905. 4°. 3 S.

Diese Mitteilung enthält den ersten auf genauer Bearbeitung des Materials fußenden Bericht namentlich über die Drachenaufstiege im Gebiet des Passatwindes. Es hat sich ergeben, daß der Passat nur einige hundert Meter hoch reicht; diese Passatschicht besitzt nach oben zunehmende Feuchtigkeit und abnehmende Temperatur. Sie ist nach oben scharf begrenzt durch eine bis 1500 m mächtige Schicht großer Trockenheit und höherer Temperierung, die ihrerseits mit der Höhe in eine Zone mit starker Temperaturabnahme übergeht, die mindestens bis 4500 m reicht. An Stelle des theoretisch zu erwartenden SW-Antipassats wurden ganz schwache Winde verschiedener Richtungen gefunden. — Diese letzte Tatsache muß übrigens, wie beiläufig bemerkt werden möge, wohl in unmittelbaren Zusammenhang mit der unerwartet geringen Mächtigkeit des Passats selbst gebracht werden. Denn da Passat und Antipassat derselben Zirkulation angehören, muß eine so seichte Passatströmung notwendig einen schwachen Antipassatstrom zur Voraussetzung haben, und zwar einen um so langsamern, in je größere Höhen er sich erstreckt.

Auf die wichtigen Resultate dieser Aufstiege soll bei der Besprechung der zu erwartenden ausführlichen Publikation noch näher eingegangen werden. Q.

Le Congrès d'Aérostation scientifique de 1904, etc., par M. Paul Bordé. Paris 1905. 8° 81 S.

Der Präsident der Société française de Navigation aérienne gibt in dieser glatt abgefaßten Broschüre einen Bericht über die Konferenz der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt. Die Schnelligkeit der Veröffentlichung ist lobenswert. Vielleicht ist es dieser Eile zuzuschreiben, zum Teil auch wohl ungenügenden Grundlagen, wenn eine große Zahl der Namen falsch, zum Teil unkenntlich wiedergegeben ist, und wenn sich in der Broschüre leider eine zu große Anzahl von Unrichtigkeiten und Entstellungen findet, als daß sie als zuverlässige Quelle benutzt werden dürfte. Daß die Broschüre mit dem großen Titel: «Académie Impériale des Sciences de St-Pétersbourg» prangt, der doch wohl dem offiziellen von der Akademie zu veröffentlichenden Protokoll allein zukommen sollte, muß befremden. — Als Einleitung ist ein Überblick über die Geschichte der früheren Konferenzen aus der Feder von W. de Fonvielle beigegeben. Q.

Druckberichtigung.

Im Februarheft Seite 63, Bericht aus Spanien, muß es heißen anstatt «360 km» «die Flugweite beträgt 450 km».

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

IX. Jahrgang. Juni 1905. 6. Heft.

Charles Renard †.

Charles Renard ist tot! Unerwartet, unvermutet ist er uns plötzlich entrissen worden. Uns, müssen wir betonen, weil wir mit seinem Tode einen Verlust beklagen, den alle Freunde der Luftschiffahrt mitempfinden müssen. Seine Schaffenskraft, seine Erfolge waren gewaltige. Mehr als 30 Jahre hindurch hat dieser gottbegnadete Forscher seine reichen Gaben in den Dienst der Aëronautik gestellt. Kein Wunder daher, wenn er weit über seine engere Heimat hinaus die gleichgesinnten Geister in der Welt mit sich riß und um sich scharte und ihr Führer und Berater wurde, wie solches in seiner Wahl zum Präsidenten der Internationalen aëronautischen Kommission zum Ausdruck gelangte.

Oberst Charles Renard.

Ch. Renard hat das große Verdienst gehabt, den Augiasstall der vorgefaßten Meinungen gegen die Luftschiffahrt im 19. Jahrhundert gründlichst gesäubert zu haben. Seine Versuche mit dem Luftschiffe «La France», die er zusammen mit Krebs und mit seinem Bruder Paul in den Jahren 1884/85 anstellte, bilden einen kulturgeschichtlich bedeutsamen Wendepunkt in der allgemeinen Beurteilung des Luftschiffes. Frankreich verdankt ihm seine Luftschiffertruppe und man darf behaupten, das Inslebentreten der Luftschiffertruppen aller anderen Armeen, nach diesem mit Erfolg gekrönten Vorgange Frankreichs, ist indirekt auf Charles Renards Arbeit zurückzuführen.

Auch für die Erforschung des Luftozeans mit den heute so allgemein gebräuchlichen Sondierballons mit registrierenden Instrumenten wies Renard uns als erster die Wege.

Seinen Lebensgang und seine zahlreichen Verdienste näher darzulegen, überlassen wir dem ihm persönlich nahestehenden und befreundeten Oberstleutnant Espitallier. Es ist aber unsere Pflicht, dem auch bei uns allgemein hochgeschätzten französischen Offizier und Gelehrten in dieser Zeitschrift auch aus deutscher Feder die Ehrung zum Ausdrucke zu bringen, welche

Digitized by Google

diesem bedeutenden Manne gebührt, dessen Andenken über Jahrhunderte hinaus ein ewiges bleiben wird.

«Denn wer den Besten seiner Zeit genug getan, der hat gelebt für alle Zeiten.» H. Moedebeck.

Über das Lebenswerk von Oberst Renard.

Charles Renard wurde am 23. November 1847 zu Damblain (Vogesen) geboren. Nachdem er sein Examen bestanden hatte sowohl für die «École normale» (le 3me) als auch für die «École Polytechnique» im Jahre 1866, wählte er die letztere, aus der er eintrat in die Waffe des Geniekorps. Während des Krieges von 1870 war er anfangs bei der Loire-Armee, später bei der Armee Bourbakis.

Im Jahre 1873 war er Leutnant im 3. Genie-Regiment zu Arras und erfand dort einen lenkbaren Fallschirm nach Jalousie-System[1]) (parachute dirigeable à persiennes), den er von der Höhe des Turmes St. Eloi abzulassen versuchte; da diese Ablaßstelle nicht sehr geeignet war, wurde der Bau eines Ballons zur Fortsetzung der Versuche beschlossen. Alle Kameraden halfen ihm bei dieser Konstruktion; der Ballon indes — aus Sparsamkeitsrücksichten etwas zu unvollkommen hergestellt — wurde durch einen Windstoß zerrissen, grade als man dabei war, ihn zu füllen. Diese Geschichte zeigt klar, daß der aëronautische Beruf von Renard bereits weit zurück liegt.

Im Jahre 1875 wurde eine Kommission für den Luftverkehr (optische Telegraphie, Brieftauben, Luftschiffahrt) durch den Kriegsminister ins Leben gerufen unter dem Vorsitz des Obersten Laussedat. Renard wurde derselben als Schriftführer zugeteilt und beschäftigte sich ganz besonders mit der Luftschiffahrt. Unter seiner Hand nahm dieser Zweig bald eine derartige Bedeutung an, daß man für ihn einen Sonderdienst einrichtete und den Kapitän Renard als Direktor an die Spitze desselben stellte. Es fiel das um so mehr auf, als man damals in militärischen Kreisen weit entfernt war, daran zu glauben, daß die Luftschiffahrt — abgesehen von den der Ballonpost in belagerten Festungen dienenden Freiballons — im Felde regelrecht zum Dienst für Erkundungen und zur Beobachtung herangezogen werden könnte.

Die Aërostiers von Contelle, die einzige Erinnerung, die man sich bewahrt hatte, waren rücksichtslos von Hoche und Bonaparte unterdrückt worden und man stemmte sich daher in jeder Weise gegen die Einführung eines neuen schwerfälligen Materials in den Armeetroß.

Renard überwand alle Widerstände dank seiner Beredsamkeit und dank seiner Überzeugungskraft, die ein Charakteristikum seiner hervorragenden Intelligenz war. Es genügte, daß er einen Minister wie Freycinet oder einen Budgetreferenten wie Gambetta dazu brachte, dem Park von Chalais einen Besuch abzustatten: der Staatsmann verließ von Bewunderung

[1]) Revue de l'aëronautique 1888. Seite 118.

Digitized by Google

erfüllt die Werkstätten und das Laboratorium, überzeugt durch Renards warme Worte über die Nützlichkeit der eingeleiteten Versuche.

Das von Anbeginn an durch den jungen Offizier festgelegte Programm umfaßte folgendes: die Schaffung eines Fesselballonmaterials; Versuche über eine Art regelrechter Wasserstoffdarstellung; Organisation und Unterweisung von Luftschiffertruppen.

Das Material, welches wir seiner Arbeit verdanken, ist bekannt, jeder Teil desselben ist mit größter Sorgfalt studiert.

Bezüglich der Wasserstoffdarstellung studierte und erprobte er die verschiedensten Arten, so besonders: Für den Feldkrieg: Gazéine (1880—83); die sogenannte Salzmethode durch Reaktion von Zink auf Soda, die von der Truppe in Tonkin im Jahre 1884 usw. benutzt wurde. Für Parks: Feste und bewegliche Zirkulationsapparate (Eisen oder Zink und Schwefelsäure), deren erstes Projekt aus dem Jahre 1875 stammt. Elektrolytische Prozesse: Das industrielle Voltameter aus dem Jahre 1888.

Der Gipfelpunkt seiner aëronautischen Laufbahn ist ohne Zweifel die Versuchsreihe mit dem Lenkbaren «La France» (1884/85), dessen aëronautischen Teil wir ihm ganz allein verdanken.[1]) Um diesen Versuch seiner Bedeutung nach zu würdigen, muß man sich zunächst klar machen, daß zu jener Zeitepoche und bei der damaligen Anschauung der wissenschaftlichen Welt sehr wenige Gelehrte die Lenkbarkeit des Ballons für möglich hielten.

Nach dieser überzeugenden Vorführung, welche die Möglichkeit der Lösung bewies, hat Charles Renard den Versuch nicht mehr wiederholt. Wenn seine Freunde ihn ersuchten, von neuem dem Luftozean die Stirn zu bieten, pflegte er zu sagen: «Wozu denn! Ich würde mir die Versuche von 1885 mit denselben Ergebnissen wiederholen. Es gibt Besseres zu tun: man muß durch eingehende Versuche das Problem nach allen Richtungen hin studieren und darf vor Beendigung dieser Studien keinen neuen Ballon konstruieren, wonach alsdann ein sehr großer Fortschritt unbedingt sichergestellt sein würde».

Sicherlich eröffneten die in der Konstruktion leichter Motoren gemachten Fortschritte eine glückliche Aussicht für die Luftschiffahrt; indes bot das technische Problem immer noch sehr große Schwierigkeiten besonders in bezug auf den Mangel an Stabilität des länglichen Ballons.

Diese übrigens sehr undankbaren technischen Fragen waren es, auf die sich die Studien des Oberst Renard bezogen. Er bemühte sich, die Ursachen dieser Instabilität aufzuklären — in den Augen des Publikums ein weniger glänzender Versuch, als hervorragende Luftballonfahrten zu machen, aber dafür um so nützlicher. — Er gab von Zeit zu Zeit die Etappen seiner Arbeiten durch kurze Mitteilungen an die Akademie der Wissenschaften oder an die Physikalische Gesellschaft zu erkennen — und man kann aus dieser Gedankenfolge hervorheben seine Bemerkungen über

[1]) Die Mithilfe des Hauptmanns Krebs bezieht sich auf den mechanischen Teil.

Digitized by Google

die kritische Geschwindigkeit des Langballons und über die Mittel, seine Instabilität zu beseitigen.

Zu gleicher Zeit konstruierte er die Maschinen, die für ein aëronautisches Versuchslaboratorium notwendig sind: die Wage für Schraubenversuche, den dynamometrischen Drehbaum (moulinet dynamométrique), der bereits so große Dienste geleistet hat zur Messung der Leistungen der im Automobilismus gebräuchlichen Motoren. Die Versuche mit leichten Motoren hatten ihn seit langer Zeit bereits zur Erfindung seines Kessels mit sofortigem Dampf (chaudière à vapeur instantanée) geführt.

Schließlich befaßte er sich mit dem schwierigen Problem des «schwerer als die Luft» und seine Mitarbeit in dieser Frage zeigte sich sowohl durch neue sehr genaue Theorien, als durch ein vernünftiges Reglement über Wettvergleiche, die zwischen aviatischen Flugmaschinen angestellt werden können. Er war Vorsitzender der Kommission des letzten Preisausschreibens, das in der Maschinengalerie auf dem Marsfelde stattfand.

Außerhalb der Luftschiffahrt — wozu man auch noch die Erfindung der Chlor-Chrombatterie rechnen kann — weiß man, daß eine seiner letzten Erfindungen der Automobilzug mit fortgesetztem Vortrieb (train automobile à propulsion continue) und verbesserter Wendung war, der versucht worden ist und unter anderen auch einige Zeit in Berlin mit Erfolg.

Was man von seinen Arbeiten kennt, ist nur ein sehr kleiner Teil. Nur allein die Luftschifferoffiziere, die zu ihrer Ausbildung nach Chalais berufen wurden, kennen die Gesamtheit seiner Theorien über die Technik des Ballons und über seine Führung. Ein Teil dieser Technik ist wissenschaftliches Allgemeingut geworden mehr durch seine Schüler als durch ihn selbst, in der Weise sogar, daß seine Gedanken häufig in einer unpersönlichen Form dargeboten werden, sozusagen, als ob sie «Findelkinder» (nées de «père inconnu») wären.

Es wäre sehr zu wünschen, daß sein Bruder, der Major Paul Renard, dem diese inhaltreiche Erbschaft zufällt, jene Arbeiten veröffentlichen möchte, die noch unbekannt sind und in den Akten dieses arbeitsamen Gelehrten vergraben liegen. G. Espitallier. (Übersetzt H. Moedebeck.)

Aëronautische Meteorologie und Physik der Atmosphäre.

Über Finsternismeteorologie und die künftige Sonnenfinsternis vom 30. August 1905.

Die totale Sonnenfinsternis, die am 30. August dieses Jahres stattfinden wird, erregt nicht nur das Interesse der Astronomen, sondern beschäftigt auch meteorologische Kreise. Bevor darauf eingegangen wird, wie man zu der «Finsternismeteorologie» gekommen ist und welche meteorologischen und speziell aëronautischen Beobachtungen bei Gelegenheit der Finsternis vom 30. August in Aussicht genommen sind, mögen die astronomischen

Digitized by Google

und meteorologischen Begleiterscheinungen einer totalen Sonnenfinsternis im allgemeinen kurz charakterisiert werden.

Während der zwei Stunden vor der Totalität, wo sich die Mondscheibe mehr und mehr vor die Sonne schiebt, ist nichts Besonderes zu bemerken, abgesehen von einer langsamen Abnahme der Tageshelligkeit, an deren Schwankung wir ja aus der täglichen Erfahrung gewöhnt sind, und abgesehen von dem sichelförmigen Aussehen der sonst runden Sonnenbildchen, wie sie etwa im Baumschatten auftreten. Kurz vor Beginn der Totalität nimmt nun die Helligkeit bedeutend ab und ist 5 Minuten vorher etwa mit der Helligkeit einer klaren Vollmondnacht zu vergleichen. Nun werden auch einige Sterne der ersten Größenklassen sichtbar, namentlich auch die sonnennahen Planeten Venus und Merkur, und vielleicht zufällig ein Komet in Sonnen-

Fig. 1. Photographische Aufnahme der Korona am 28. Mai 1900. (Nach Langley)
Erhalten mit einer Kamera von 11 Fuß Brennweite, und 82 Sekunden Exposition. (2/3 der Originalgröße.)

nähe. Bei dieser Gelegenheit wird denn auch nach intramerkurischen Planeten ausgeschaut.[1]) Bemerkenswert ist die Tatsache, daß einige Sterne, die schon sichtbar geworden sind, beim Eintritt der Totalität selbst wieder verschwinden können, um vielleicht nach der Totalität wieder einen Augenblick sichtbar zu werden. Etwa zur selben Zeit, wo die Sterne beginnen sichtbar zu werden, huschen schon über den Boden hin eigentümliche,

[1]) Nach der bisherigen bei Gelegenheit von Finsternissen vorgenommenen Ausschau ist zu schließen, daß vermutlich kein solcher Planet von mehr als fünfter Größe existiert. Bei der bevorstehenden Finsternis wird man aber imstande sein, die Nachforschung bis zur 9. Größenklasse auszudehnen.

Digitized by Google

wenige Zentimeter breite und handbreit von einander abstehende Schattenstreifen, dem leichten Wellengekräusel einer vorher glatten Wasserfläche vergleichbar. Vom Augenblick an, wo die schmale Sonnensichel ganz verschwindet, lagert sich Dunkel über die Landschaft; der Himmel ist am Horizont orangengelb oder violett und purpur gefärbt, ähnlich wie bei der Dämmerung; höher hinauf ist das Himmelsgewölbe tief dunkel. Um die verfinsterte Sonne aber wird zugleich ziemlich plötzlich die helle Korona sichtbar, die als glänzender grünlichgelber Ring von wechselnder Breite mit einzelnen, manchmal mehrere Sonnendurchmesser betragenden Strahlen auftritt; in unmittelbarer Nähe des Mondrandes sind auch wohl einige besonders glänzende Partien, von Protuberanzen herrührend, sichtbar.

Man setzte früher die Korona nicht in nähere Beziehung zur Sonne, sondern nahm an, diese Lichterscheinung entstehe in unserer Atmosphäre. Seitdem man aber in der Korona die weitere, nur unter diesen seltenen Umständen sichtbare Sonnenatmosphäre erblickt, wird ihrem Studium mit großen Spektroskopen in Verbindung mit photographischen Apparaten von den Astronomen die größte Aufmerksamkeit geschenkt und ein großes Personal wird Wochen vorher an den Apparaten militärisch genau eingedrillt, damit in den kostbaren Augenblicken, oft nicht mehr als 1—2 Minuten, das ganze Programm mit automatischer Pünktlichkeit erfüllt werde.

Wenn die Fragen, um die es sich hierbei handelt, auch zunächst den Astronomen betreffen, so muß doch die Meteorologie gleichfalls schon aus allgemeinen Gründen ein Interesse an jedem Fortschritt der Sonnenphysik haben. Denn in der Sonnenenergie ist schließlich der Grund auch des meteorologischen Geschehens zu suchen und W. de Fonvielle hat recht, wenn er den großen Gesichtspunkt der Sonnenkindschaft immer wieder mit besonderem Eifer betont, wenn auch einzelne Argumente falsch sind. Eine Sonnenfinsternis bietet aber auch ein direktes meteorologisches Interesse. Die Natur stellt hierbei ein Experiment in größtem Stil zur Verfügung: man nehme einen Schirm von der Größe des Mondes und bewege ihn so zwischen Erde und Sonne, daß durch den Schattenfleck sukzessive auf einem 200 km breiten Erdstreifen mitten am Tage die Sonnenwirkung während einiger Minuten gänzlich, und in der Umgebung zum Teil aufgehoben wird. Was geht dann in der Atmosphäre vor sich? Wie verhält sich die Temperatur, der Luftdruck, die Luftströmung zu diesem Experiment? Es ist dabei zu erinnern, daß ein ähnliches, an Dauer und Umfang viel bedeutenderes Experiment jeden Tag zu beobachten ist: der Wechsel von Tag und Nacht. Dieser hat ja alle die auffallenden Erscheinungen zur Folge, die unter der Bezeichnung der täglichen Periode der meteorologischen Elemente ein Hauptkapitel der Meteorologie bilden. Die Verhältnisse bei einer totalen Sonnenfinsternis, wo das kleine, genau umschriebene Gebiet des Kernschattens der Erddrehung voranseilend mit Geschoßgeschwindigkeit von West nach Osten fliegt, legen in der Tat die Frage nahe, ob bei diesem Versuch nichts Analoges auftreten, namentlich ob sich nicht in dem so regelmäßig begrenzten

Digitized by Google

Schattengebiet etwa bestimmte Zirkulationsvorgänge einstellen könnten. Anhaltspunkte dafür waren schon aus früheren gelegentlichen Beobachtungen gegeben, wo jedesmal, wie selbstverständlich, ein Sinken der Lufttemperatur um mehrere Grad und öfters eine auffällige Änderung in der Windstärke («Finsterniswind») aufgefallen war.

Eine am 28. Mai 1900 von Südwest nach Nordost über das Gebiet der Vereinigten Staaten (wo bekanntlich der meteorologische Beobachtungsdienst besonders stramm organisiert ist) hinziehende totale Finsternis bot eine vorzügliche Gelegenheit, diesen Fragen näher zu treten. Über die Ergebnisse der Beobachtungen liegen zwei Bearbeitungen vor. Die eine rührt von H. Clayton[1]) her: ihr liegen die Beobachtungen des im Totalitätsgebiet gelegenen Observatoriums von Blue Hill und von 6 oder 7 anderen Stationen der Oststaaten zugrunde.

Clayton glaubt aus seinem Material ableiten zu können, daß sich im Kernschatten und im Halbschattengebiet ein höchst ausgedehnter Luftwirbel mit kaltem Zentrum[2]) bildet, worin die allerdings recht schwache Luftbewegung in antizyklonalem Sinn vor sich geht (also entsprechend dem Uhrzeiger). Am Rand dieses Gebiets sollte sich eine Zone zyklonaler Luftbewegung ausbilden. H. Clayton stützt sich bei der Begründung dieser Luftzirkulation auf Ferrels theoretische Untersuchungen über Zyklonen mit kaltem Zentrum. Jene Untersuchungen gelten zunächst für die Verhältnisse der Erdhemisphären. Dort wird durch den Temperaturgegensatz des kalten Poles und der äquatorialen Gegenden eine Zirkulation hervorgerufen, die zunächst ein Gebiet hohen Luftdrucks über den Polen erwarten ließe. Die Tatsache, daß dort im Gegenteil ständig tiefer Druck herrscht, mußte deshalb zunächst paradox scheinen, bis Ferrel zeigte, daß infolge der großen Zentrifugalkraft der dem Pol zuströmenden Luftmassen und infolge des ablenkenden Effekts der Erdrotation die Luftmassen gar nicht zum Pol gelangen, sondern wieder eine südliche Richtung bekommen müssen. Nach dieser Auffassung bedingen die kalten Pole eine Zyklone mit kaltem Kern und auswärts gerichteter Luftbewegung. Eine entsprechende Zirkulation glaubte nun Clayton bei der Sonnenfinsternis, wo ja die erste Bedingung, das Vorhandensein eines zentralen kälteren Gebietes, auch vorhanden sei, nachweisen zu können. Eine andere, sehr umfangreiche Untersuchung über die meteorologischen Wirkungen der gleichen Finsternis hat F. H. Bigelow angestellt.[3]) Er stützt sich auf die Beobachtungen von 62 Stationen des Weather Bureau, die teils im Totalitätsstreifen selbst lagen, teils gleichmäßig über das Gebiet links und rechts davon bis zu 750 km Abstand verteilt waren. Sein Material war demnach umfassender als jenes von Clayton diskutierte. Bigelow kommt

[1]) The Eclipse Cyclone and the Diurnal Cyclones by H. Helm Clayton, Annals of the Harvard Coll. Vol. XLIII P. I. 1904. 8° 33. S. 5 Tafeln.

[2]) Eclipse Meteorology and Allied Problems by Frank H. Bigelow. U. S. Departm. of agricult. Weather Bureau Bull. I. 1902. 4° 166 S.

[3]) Die größte von Clayton gefundene Abkühlung betrug 4.7° C., bezogen auf den wahrscheinlichen ungestörten Temperaturgang.

Digitized by Google

zu folgenden Ergebnissen betreffs der Beeinflussung der verschiedenen meteorologischen Elemente: Die Temperatur fing (mit Berücksichtigung des normalen täglichen Ganges) etwa 15 Minuten vor Beginn der Totalität an zu fallen, erreichte den tiefsten Stand 10—15 Minuten nach der Totalität (Maximum des Sinkens ca. 3°) und war 2 Stunden nachher wieder auf der normalen Höhe angelangt. Beim Luftdruck konnte keinerlei systematische Änderung gefunden werden, im Widerspruch mit Claytons Beobachtungen, der ein geringes Sinken glaubte feststellen zu können. Der Dampfdruck änderte sich nicht merklich. Die Windgeschwindigkeit wurde um etwa 0,5 m geringer, bei einer mittleren Geschwindigkeit von 2.7 m. Bei den südlichen, küstennahen Stationen war das Abflauen des Windes etwas deutlicher spürbar. Bigelow erklärt das als unmittelbar sich ergebende Wirkung der Abkühlung des Landes auf den Seewind und weist darauf hin, daß überhaupt bei früheren Angaben über den Finsterniswind der Umstand zu berücksichtigen sei, daß die astronomischen Beobachtungsstationen der Expeditionen meist an der Küste errichtet wurden, so daß es sich in jenen Fällen nicht sowohl um einen dem Finsternisgebiet an sich eigentümlichen Wind, als vielmehr um eine unmittelbare Einwirkung des Schattens auf den bekannten Luftaustausch zwischen Land und Wasser gehandelt haben dürfte. Diese Auffassung von Bigelow finde ich bestätigt durch die Beobachtungen der beiden Lockyerschen Finsternisexpeditionen,[1]) die eine vom 28. Mai 1900, an der Ostküste Spaniens, und eine frühere zur Beobachtung der Finsternis vom 22. Januar 1898, an der Westküste Vorderindiens, in Viziadrug. Die durch das Eintreten der Finsternis erzeugte Windrichtung war in den beiden Fällen entgegengesetzt, an der spanischen Ostküste von West nach Ost, an der indischen Westküste von Ost nach West, beidemal als Unterbrechung oder Schwächung des vom Meer nach dem Lande wehenden Windes auftretend.

Von einer Drehung des Windes in dem Finsternisgebiet fand Bigelow bei seinen 62 Stationen keine deutliche Spur und hält deshalb die Annahme einer Finsterniszyklone im Gegensatz zu Clayton für nicht den Tatsachen entsprechend. Gegen Claytons theoretische Gründe wendet Bigelow ein, daß die vergleichende Herbeiziehung der Zirkulationsverhältnisse der Hemisphären nach der Ferrelschen Darstellung überhaupt nicht zulässig sei, weil die bei der Windbewegung im Finsternisgebiet beobachteten Geschwindigkeiten bei weitem nicht jene Zentrifugalkräfte zur Folge haben konnten, die bei der Bildung der polaren Zyklone vorauszusetzen seien; ferner könne es sich bei den Verhältnissen der Finsternis, die sich ja mit größter Geschwindigkeit über immer neue Atmosphärengebiete fortbewegt, nicht um eine wirkliche Zirkulation handeln, d. h. um eine Bewegung derselben Luftmassen in geschlossenen Bahnen. Nach Bigelows Ansicht können aber die Aufstellungen Ferrels überhaupt nur für eine wirkliche Zirkulation Gültigkeit haben, und

[1]) Memoirs of the Royal Astronomical Society. Vol. LIV. append I u. III. London 1901/1902.

Digitized by Google

so würde nichts a priori für das Entstehen der Claytonschen Finsterniszyklone sprechen. Nur ein ganz schwaches allseitiges Ausströmen der kälteren Luft aus dem Totalitätsgebiet will Bigelow annehmen.

Fig. 2. 30. Aug. 1905. Bahn des Kernschattens in Spanien.

Die kommende Finsternis vom 30. August dieses Jahres wird nun Gelegenheit bieten, diese Fragen an Hand neuer Beobachtungen zu prüfen. Das Totalitätsgebiet wandert von Labrador über den Atlantischen Ozean quer durch Spanien, über das Mittelmeer nach der nordafrikanischen Küste, und nach Oberägypten bis ins Innere Arabiens. In Spanien hat das Totalitätsgebiet 200 km im Durchmesser; die Finsternis dauert im zentralen Teil 3 Minuten 48 Sekunden.[1]) Dies ist eine ungewöhnlich lange Zeit, die namentlich von den astronomischen Beobachtern vorzüglich wird ausgenützt werden können. Diese werden ein besonderes Augenmerk auf alle Erscheinungen zu richten haben, die mit dem gegenwärtigen Maximum der Sonnenflecken zusammenhängen könnten. N. Lockyer[2]) glaubt bestimmt, deutliche Unterschiede in der Beschaffenheit der Korona nachgewiesen zu haben, wonach bei Finsternissen zur Zeit des Maximums das Spektrum der Korona auffallend helle Linien zeigt und in der innern Korona eine deutliche streifige Struktur zu erkennen ist. Diese Struktur fehlt zur Zeit der Fleckenminima; dann tritt auch mehr das kontinuierliche Spektrum der Korona hervor und die Korona hat in ihrer äußern Form ein »windfahnenähnliches« Aussehen, wie sich Lockyer ausdrückt. Zur Ergänzung dieser mehr astronomischen Angaben sei noch bemerkt, daß als Neuigkeit die photographische Aufnahme der Korona in drei Farben versucht werden wird. So viel bis jetzt bekannt, wird die amerikanische Licksternwarte drei Expeditionen aussenden, die eine nach Labrador, die andere nach Spanien, eine dritte nach Ägypten. Von England aus werden zwei Expeditionen an die Nordküste Afrikas nach Sfax und Phillipeville gehen, zwei andere werden ihren Standort in Spanien, bei Burgos und an der Ostküste

[1]) Nach der Berechnung Tarazonas. Memoria sobre el Eclipse total de Sol etc. Obs. astron. de Madrid. 1904. 4°. 125 S., 6 Karten). Die Angaben der verschiedenen Berechner gehen um mehrere Sekunden auseinander. Dies ist nicht verwunderlich, da selbst so geringe Differenzen wie 0″·1 in der Annahme des Sonnen- und Monddurchmessers eine Änderung in der Finsternisdauer von je 2 Zeitsekunden zur Folge haben. Es sei noch beigefügt, daß die größte überhaupt mögliche Totalitätsdauer von Sonnenfinsternissen etwa 7 Minuten beträgt.

[2]) A. a. O. III S. 413. Andere Beobachter teilen Lockyers Ansichten nicht.

Digitized by Google

in Oropesa, nehmen. Ohne Zweifel sind auch von Spanien selbst und von andern Staaten aus besondere astronomische Beobachtungen vorgesehen.

Was nun die meteorologischen Beobachtungen betrifft, so hat die internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt mit Rücksicht auf die Finsternis einen auf 3 Tage ausgedehnten Aufstiegstermin auf die Zeit vom 29.—31. August gelegt. In Spanien, das von der Totalitätszone geschnitten wird, ist auf Veranstaltung und unter der Leitung des Chefs der militärischen Luftschifferabteilung, Oberst P. Vives y Vich, ein umfangreiches Programm für Beobachtungen in der freien Atmosphäre aufgestellt und dessen Ausführung in Vorbereitung begriffen. Die Aufstiege werden in Burgos stattfinden. Während der drei Tage vom 29.—31. August werden dort am Erdboden in einer den Umständen angemessenen Weise fortlaufende genaue Beobachtungen aller meteorologischen Elemente gemacht

Fig. 3. 30. Aug. 1905. Bahn des Kernschattens im Mittelmeergebiet
Die Zahlen bei Fig. 2 und 3 geben die Totalitätsdauer (nach W. Lockyer) und die Sonnenhöhe an.

werden; zugleich werden folgende Beobachtungen in der freien Atmosphäre ausgeführt: Am 29. August wird um Mittag ein Registrierballon hochgesandt; am 30. August werden deren drei steigen, einer zwei Stunden vor der Totalität, der zweite unmittelbar nach der Totalität und ein dritter wiederum zwei Stunden später. Während der ganzen Dauer der totalen und partiellen Finsternis soll ein Fesselballon zum Zweck fortlaufender Beobachtungen in der Höhe von womöglich 700—800 m gehalten werden. Eine Stunde vor Beginn der Totalität werden zwei bemannte Freiballons hochgehen, die während der völligen Verfinsterung in einer Höhe von mindestens 3000 m gehalten werden sollen, um dort geeignete meteorologische Messungen, sowie Zeichnungen und photographische Aufnahmen der Korona und vielleicht beiläufig auch spektroskopische Beobachtungen zu machen. Ein Platz ist einem vom Vorsitzenden der internationalen Kommission zu bezeichnenden wissenschaftlichen Beobachter zur Verfügung gestellt. Auf die Dauer der Finsternis verteilt werden 6 Pilotballons hoch-

Digitized by Google

gesandt werden, deren Bahn ebenso wie jene der Registrierballons zur genauen Kenntnis der Luftströmungen durch Anvisierung mit geeigneten Theodoliten bestimmt werden soll. Am Tage nach der Finsternis wird um Mittag ebenfalls ein bemannter Ballon und ein Registrierballon steigen, sowohl mit Rücksicht auf die allgemeinen internationalen Aufstiege jener Tage, wie um gewissermaßen Vergleichswerte mit den Verhältnissen bei der Finsternis zu erhalten. Im Programm der meteorologischen Beobachtungen in Spanien, das, wie man sieht, in seinem aëronautisch-wissenschaftlichen Teil recht reichhaltig ist, wird eine Andeutung der besondern Teilnahme weiteren Stationen des meteorologischen Netzes von Spanien vermißt. Eine solche wäre aber höchst wünschenswert, wenn überhaupt jene von den amerikanischen Meteorologen schon aufgegriffenen und diskutierten Fragen bei Anlaß dieser neuen Finsternis eine Förderung erfahren sollen. Denn die Wirkung des Mondschattens auf die Erdatmosphäre beschränkt sich ja im wesentlichen auf die dem Erdboden nahen Schichten; wenn das auch von den Herren W. de Fonvielle und P. Bordé in verschiedenen aëronautischen Zeitschriften als eine paradoxe durch die Ballonaufstiege zu widerlegende Behauptung bezeichnet wird, wird man doch schließen können, daß in jenen Höhen, wo selbst der Wechsel von Tag und Nacht keine merklichen Temperaturänderungen hervorbringt, eine kurz dauernde Verfinsterung dies um so weniger vermag. Es ist zu erwarten, daß schon in der Höhe des Fesselballons nur mehr ganz geringe Temperaturänderungen werden beobachtet werden. In den Freiballons werden Aktinometerablesungen wohl größeres Interesse haben, wie die Temperaturmessungen. Wenn dem so ist, kann man sich fragen, welchen Zweck dann die Beobachtungen in der freien Atmosphäre in Verbindung mit der Finsternis noch haben. Dazu ist zunächst zu bemerken, daß auch negative Resultate im Sinne der Finsternismeteorologie ihren Wert haben werden, wenn damit diese Frage zur Ruhe gebracht wird. Es ist ferner dadurch Gelegenheit zu einer Anzahl allgemein interessierender Beobachtungen gegeben. Zum Beispiel wird die Frage der oben erwähnten Schattenbanden entschieden werden können. Wenn diese Banden, wie Bigelow wohl mit Recht annimmt, durch unregelmäßige Berechnung des Lichts der schmalen Sonnensichel an der Grenze des Schattenkegels entstehen, wo in den untern Schichten die aus dem Totalitätsgebiet ausfließende kältere Luft mit der wärmeren sich mischt, dann wird davon im Ballon nichts zu bemerken sein. Anders wäre es, wenn diese Banden, wie man etwa auch annahm, durch Beugung des Sonnenlichts am Mondrand entstünden. Besonders merkwürdig und wohl auch eindrucksvoll wird es sein, auf der Erdoberfläche — oder vielleicht auf einer Wolkendecke — das unheimlich schnelle Heranhuschen und das Abziehen des Riesenschattens zu beobachten; man wird versuchen können, es photographisch festzuhalten. Größeres Interesse beanspruchen auch die im Programm vorgesehenen photographischen Koronaaufnahmen. An Größe werden sie allerdings nicht mit jenen Aufnahmen am Erdboden konkurrieren können, bei denen Objek-

Digitized by Google

tive bis zu 40 m Brennweite verwendet werden; auch wird die Expositionszeit wegen der Oszillationen des Ballonkorbes nur gering sein können. Dieser letztere Mangel wird wohl durch die in der Höhe viel größere Intensität des Koronalichtes, das wesentlich aus photochemischen Strahlen besteht, ausgeglichen werden. Man darf erwarten, daß die Korona für die direkte Beobachtung und in der Photographie in jener größern Höhe Eigentümlichkeiten zeigt, die vielleicht infolge der diffusen Reflexion in den unteren Schichten der Atmosphäre am Erdboden nicht mehr zu beobachten sind.

Eine besondere Überlegung wird das aëronautische Manövrieren erfordern. Es wird nicht leicht sein, den sich immer mehr abkühlenden Ballon während der entscheidenden Minuten in der Höhe zu halten, und wenn es auch durch starkes Ballastwerfen gelingt, so wird doch das Photographieren infolge der dabei eintretenden Erschütterungen so gut wie unmöglich werden. Man wird deshalb eine Einrichtung treffen müssen, um während der entscheidenden Zeit den Ballast automatisch ohne alle Erschütterung ausgeben zu können; am besten wird dies wohl mit einer Flüssigkeit gelingen. Es wird auch notwendig sein, daß die Teilnehmer an diesen Aufstiegen vorher ihr ganzes Finsternisprogramm im aufgehängten Korb drin stehend am Erdboden in der vorgesehenen Zeit mehrere Male zur Probe glatt abgewickelt haben. Sonst könnte der Erfolg der wenigen entscheidenden Minuten leicht in Frage gestellt werden. Auch das Wetter wird dabei eine große Rolle spielen. Der Ballon hat allerdings Aussichten, die tiefern Wolken unter sich zu lassen; doch kann auch in größern Höhen die Sonne verhüllt sein, oder der Ballon kann durch starken Wind an den Rand des Finsternisgebietes getrieben werden. Zur Beurteilung dieser Möglichkeiten können die folgenden Angaben dienen. In der Gegend von Burgos ist zur Jahres- und Tageszeit der Finsternis die mittlere Bewölkung = 4.0, die Sichtbarkeit der Sonne selbst 0.9 (0 = unverhüllt, 1 = leicht verschleiert, 2 = verdeckt). Ganz helle Tage gibt es 15.2, bewölkte 13.2, bedeckte 2.6 im Monatsmittel. An 16.2 Tagen ist Windstille, leichter Wind an 9.8 und windiges Wetter an 4.8 Tagen. Regen fällt in jenen Gegenden Ende August nur selten und dann in Verbindung mit Gewitterstürmen, die fast immer erst gegen Abend eintreten. Die Aussichten sind also nicht ungünstig. A. de Quervain.

Flugtechnik und Aëronautische Maschinen.

Über Vogelflug und Kunstflug.

Von **Klemens Opitz**,[1]) Dresden.

Das große Verdienst des der Flugtechnik leider zu früh entrissenen O. Lilienthal ist es, die Wichtigkeit der Wölbung der Vogelflügel erkannt und durch Versuche nachgewiesen zu haben. Er fand, daß gewölbte Flächen unter gewissen Winkeln vom Winde

[1]) Die in Heft 2 d. Js. veröffentlichten Ausführungen des Herrn C. Opitz über einen »Segel- und Ruderflugapparat« eigener Konstruktion bildete bloß einen kurzen Auszug aus einer sehr umfangreichen Arbeit. Da ein voll-ständiger Abdruck derselben aus Raumrücksichten ganz ausgeschlossen erscheinen

Digitized by Google

getroffen nicht zurückgetrieben, sondern gehoben werden. An den bei diesen Versuchen über ihm hinsegelnden Störchen sah er wohl, daß deren Flügel den Vogel nicht nur heben, sondern auch dem Wind entgegen trugen; er konstruierte, um das zu erklären, einen allezeit um 3 Grad aufwärts gehenden Luftstrom, suchte also die Kraft außerhalb der Flügel, während sie im Flügelbau selbst liegt und zwar in der federnden Rückkante[2]) derselben und insoweit die Flügel wie bei den sogenannten Breitflüglern in mehreren fingerartig sich spreizenden Schwungfedern enden, auch in der Rückkante jeder einzelnen dieser Federn. Den Beweis hierfür beizubringen, ist nicht schwer. Man belaste einen mit wagerecht ausgespannten Flügeln ausgestopften größeren Raubvogel im Inneren so, daß er fallen gelassen, wagerecht in der Luft liegend sinkt. Zuerst geht dieses Fallen lotrecht vor sich, solange als die Luft unter den Flügeln nicht die Kraft hat, den hinteren elastischen Flügelteil zu heben; ist dieser Moment aber erreicht, so hiegt sich die Hinterkante, der dort abströmenden Luft ausweichend, nach oben aus. Auf dem nach oben ausgebogenen Teile der Flügel entsteht hierdurch eine von der lotrechten abweichende nach vorn geneigte Winddruckrichtung. Die Stärke dieses Winddruckes gegen die Flügel ist so groß, daß sie den Stirnwiderstand des Rumpfes in der Luft überwindet und den Vogel im Sinken ständig nach vorn treibt. Je größer nun diese Vortriebskraft der Rückkante wird und je kleiner der Querschnittswiderstand des Rumpfes ist, um so spitzer wird der Fallwinkel zur Horizontalen. Bei den vorzüglichsten unter den Segelfliegern kann dieser Winkel nur sehr klein sein. Anscheinend wächst diese Vortriebskraft mit der Länge des Flügels und dessen Rückkante, sie wächst auch bis zu einer bestimmten Grenze mit der wachsenden Belastung der Tragflächeneinheit und wird wahrscheinlich noch von dem Schwanzende erzeugt.

Welche Wichtigkeit der federnden Flügelrückkante zukommt, läßt sich auch noch auf andere Weise ermessen. Man verkürze irgend einem lebenden Vogel durch Abschneiden die Flügelrückkante und das Fliegen wird ihm unmöglich, während er dies noch ganz gut kann, wenn ihm eine Partie Schwung- und Fächerfedern herausgeschnitten wird, welche doppelt und dreimal so viel Tragfläche hat als die abgeschnittene Rückkante. Mit der Vortriebskraft sind die Vorteile der federnden Rückkante nicht erschöpft, sie reguliert auch noch automatisch kleine Änderungen in der Richtung und Geschwindigkeit des Windes (Windstöße) ganz ähnlich, wie die Pneumatik der Fahrräder die kleinen Wegunglcichheiten ausgleicht. Größere Stöße und Winkelveränderung der Windrichtung werden durch die federnde Rückkante der Flügel so abgeschwächt, daß noch Zeit bleibt, durch Einziehen und Stellungveränderung der Tragflächen den sonst unausbleiblichen Sturz abzuwenden. In ähnlicher Weise wirken auch die Federpolster an Brust und Bauch des Vogels, sie fangen wie Puffer die Luftstöße auf, geben aber den Druck nicht nach rückwärts, sondern nach oben ab, also in derselben Weise wie die gewölbten Flügel. Die stirnseitige Projektion des Vogelkörpers, mit ausgebreiteten Schwingen auf den Ständern stehend, sieht daher ganz anders aus als jene des von der Luft getragenen Vogels.

Ebenso wie bei dem Segelflug ist auch beim Ruderflug, bei diesem sogar in noch höherem Maße, die federnde Rückkante von großer Bedeutung. Der Schlag der Flügel auf die Luft beim Vorwärtsfliegen erfolgt nicht mit nach abwärts geneigtem, sondern in spitzem Winkel aufwärtsstehendem Flügelvorderrande; die vordere Flügelhälfte wirkt dann hebend, die hintere durch die Kraft des Schlages stark nach oben ausgebogen, fördert den Vogel nach vorn.

---

mußte, wurde zunächst bloß jener Teil ausgewählt, welcher sich auf die Konstruktion und Beschreibung des vom Autor hergestellten Apparates bezieht. Da jedoch infolge dieser allzu gedrängten Kürze, wie sich gezeigt hat, leider das Verständnis für die Bedeutung einzelner wichtiger Details der Konstruktion sehr erschwert, ja teilweise unmöglich gemacht wird, halten wir es für unsere Pflicht, Herrn C. Opitz neuerdings kurz zu Worte kommen zu lassen. Die Red.

[2]) Auf die fundamentale Bedeutung der federnden Rückkante der Vogelflügel für die Flugökonomie hat der Wiener Flugtechniker Herr Karl Milla bereits im Jahre 1895 in seinem Buche „Die Flugbewegung der Vögel“ hingewiesen. Die Red.

Digitized by Google

Während durch Lilienthals Messungen ausreichende Maße über die zweckdienlichsten Wölbungsverhältnisse gegeben wurden, fehlen uns solche über die federnde Flügelrückkante noch gänzlich. Wie bei den Flügelwölbungsverhältnissen werden sich auch diese nicht durch Rechnungen, sondern nur durch Versuche feststellen lassen. Jedenfalls muß die Flügelkante sich bei mehr als voller Belastung der Flügel nach oben ausbiegen, ebenso wie dies aber in noch ungleich höherem Grade die Flügelspitzen tun müssen. Durch das Aufbiegen der Flügelspitzen erhält der Flugkörper bei wagerecht getragenen Flügeln seitliche Stütze und hierdurch mehr Stabilität in der Richtung des Fluges. Eine wagerechte Stellung der Flügel zu einander in ihrer Längsrichtung ist nicht unbedingt nötig. Versuche bewiesen mir, daß wohl die Tragkraft etwas größer wurde, die Stabilität in der Flugrichtung aber darunter litt, ganz besonders dann, wenn die Flügelspitzen unelastisch durch den Luftdruck nicht gehoben wurden. Es ist daher besser, den Flügeln in ihrer Längslage nach den Spitzen zu eine gehobene Lage zu geben, dann können die Flügelspitzen auch steif sein. Vorzügliche Segler unter den Vögeln, die sogenannten Gleitaare, tragen die Flügel hochgehoben; auch bei den Tauben kann man das gelegentlich beobachten. Die Wölbung der Kunstflügel darf nur durch Querrippen, nicht durch Längsrippen gebildet werden, letztere würden schädliche Luftwiderstände hervorrufen. Die Vorderkante ist besser rund als zugespitzt zu halten; kleine Winkelveränderungen des Windes wirken ablenkender auf letztere Form als auf erstere. Die Flügelarme und deren Verdickung sollten entsprechend den Vogelflügeln nur an der Vorderkante zu liegen kommen. Die Verdickung darf, ohne zu schaden, eine recht beträchtliche sein. Die besten Flügel zum Segeln haben die großen Meeresflieger, schwertartig, sehr lang und sehr schmal. An Tragfähigkeit und Segelkraft ist diese Flügelform ebenso der bedeutend kürzeren und breiteren der großen Raub- und Sumpfvögel überlegen, wie sie ihren Trägern eine unvergleichlich größere Stabilität im Sturm verleiht. Zu Kunstflügeln eignet sich diese Form (wenigstens vorläufig) nicht.

Der Flügelapparat, welchen ich mir unter Zugrundelegung des Gewichts und der Flügelverhältnisse des Albatros bauen ließ, klafterte bei nur 9 m² Tragfläche 11 m. Er war aber der langen Flügel wegen in seinem Bau nicht stabil genug zu bekommen; das Manövrieren mit ihm bei ungleich einsetzenden Winden war schwierig, das Landen bei der notwendig werdenden Schnelligkeit des Gleitens geradezu gefährlich. Die zu ersten Versuchen mit Flugapparen geeignetsten Flügelverhältnisse sind jene, bei welchen das Verhältnis von Flügellänge und Flügelbreite nicht mehr als 3:1 sein. Auch die Tragfläche nehme man anfangs möglichst groß, belaste das Quadratmeter nicht mehr als mit 6 kg, damit die Gleitgeschwindigkeit keine allzu große zu sein braucht. Das Gewicht der Kunstflügel muß möglichst klein sein, es darf $^1/_5$—$^1/_4$ des Gewichts des gesamten Flugkörpers nicht übertreffen: man geize daher mit jedem Gramme. Je größer die Gewichtsdifferenz von Körper und Flügel ist, um so sicherer gestaltet sich der Flug, um so weniger leicht wird der durch Schwerkraft und Beharrungsvermögen gesteuerte Flugkörper aus dem Gleichgewicht gebracht. In einem so beweglichen Medium wie die Luft mit starren, unbeweglichen Flugflächen fliegen zu wollen und wenn es auch nur Gleitflüge sind, ist mehr als tollkühn, ein solches Unternehmen wird ganz unausbleiblich früher oder später zur Katastrophe führen. Niemals wird ein Flugapparat und wenn er auch sonst alle guten Eigenschaften hat, brauchbar sein, so lange den Flugorganen die Beweglichkeit abgeht, daher zu den wirksamsten Formen die größtmögliche Beweglichkeit der Flügel gehört. Die Flügel müssen durch ihre Beweglichkeit das ersetzen, was ihnen an Kraft mangelt, mit letzterer allein ist in der Luft nichts auszurichten.

Die Kunstflügel sollen die Möglichkeit bieten, beständig wechselndem Winddruck auf ihre Tragfläche durch Veränderung ihrer Stellung oder durch Ausschaltung bestimmter Teile der Tragflächen augenblicklich Rechnung zu tragen; daher müssen die Kunstflügel wie die Naturflügel, verlängerten Gliedmaßen gleich, gewissermaßen organisch mit dem Körper des Fahrers verbunden, und dieser in der Lage sein, dem Wind sozusagen die

Digitized by Google

Hand am Pulse, auf Druck sofort Gegendruck auszulösen. Der Segelflug (viel mehr als der Ruderflug) bedingt ein beständiges Suchen und Tasten nach den flüchtigen Stützpunkten. Gegendruck oder Ausweichen sind die einzigen Mittel, das allezeit gefährdete Gleichgewicht zu erhalten. Bei der Konstruktion solcher Kunstflügel überzeugt man sich aber sehr bald, daß es ganz unmöglich ist, ihnen die Beweglichkeit der Naturflügel zu verleihen. Man darf schon sehr zufrieden sein, sie mit dem Allernotwendigsten ausgestattet zu wissen. Für Beweglichkeit muß aber ein Ersatz geschafft werden, ein solcher ist gegeben in der Lagerung des Körperschwerpunktes möglichst tief unter dem Tragflächenmittelpunkt. Das sind im wesentlichen die Gesichtspunkte, welche mich bei dem Bau meiner Flugapparate leiteten. Nicht allem, was ich als notwendig befunden, ist mir gelungen, körperliche Formen zu verleihen, aber auch so ist, wie ich mich überzeugt habe, der Flugapparat brauchbar, in geschickten Händen dürfte viel mit ihm zu erreichen sein.

Zur Wrightschen Flugmaschine.[1])

In einem Tal bei armen Hirten
Erschien mit jedem jungen Jahr,
Sobald die ersten Lerchen schwirrten,
Ein Mädchen schön und wunderbar.

So verkünden auch jetzt wieder die Tageszeitungen die wirkliche Lösung des Flugproblems. Diesmal aber ein bißchen anders. Sie berufen sich als Gewähr auf die «Illustrierten Aëronautischen Mitteilungen, Deutsche Zeitschrift für Luftschiffahrt etc.».

Da ist von der Flugmaschine der Gebrüder Wright zu lesen: «Heute sind wir so glücklich, ein . . . Kind unter uns zu haben, dessen ersten Geburtstag wir am 17. Dezember 1904 bereits feiern konnten: die wirkliche, vogelgleiche, pfeilgeschwinde, lenksame, gewaltige Motorflugmaschine. . .»

Wenn die Maschine mit der Zungengeläufigkeit dieses Satzes fliegt, ist an ihr nichts auszusetzen. Glücklicherweise tritt die Maschine, wie sich dies ja in einer technischen Zeitschrift gehört, unserem Verständnis auch noch mit einer Abbildung näher (S. 92 der Ztschr.). Aber siehe, wie lautet die Unterschrift zu dem Bilde? **Mutmaßliches** Aussehen der Flugmaschine der Gebrüder Wright. Die Unterschrift des Artikels lautet Dienstbach. Es ist somit anzunehmen, daß der Verfasser des Artikels und der Korrespondent der «Illustrierten Aëronautischen Mitteilungen», Herr K. Dienstbach, von dem der Bericht über die Luftschiffahrt auf der Weltausstellung in St. Louis 1904 im Januar- und Februarheft herrührt, ein und dieselbe Person sind. Damit ist dann auch die Haltung der «Illustrierten Aëronautischen Mitteilungen» in dieser Sache gerechtfertigt. Denn die Zeitschrift ist Herrn Dienstbach als fleißigem Berichterstatter zu Dank verpflichtet; außerdem findet sich am Schlusse jedes Heftes die Bemerkung gedruckt: «Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel».

Aber wenn Herr Dienstbach Mutmaßungen haben kann, so können dies andere Leute auch. Ganz sicher ist von folgenden zwei Fällen einer: Entweder gleicht die Wrightsche Flugmaschine dem von Dienstbach gemutmaßten Bilde, oder sie gleicht ihm

[1]) Aus technischen, der Zeitschrift nahestehenden Kreisen erhalten wir diese Zuschrift, die wir, entsprechend unserm Prinzip freier Diskussion innerhalb der Grenzen der Sachlichkeit und des verfügbaren Raums, hier zum Abdruck bringen. Was die Sache betrifft, haben wir selbst, in Übereinstimmung mit dem Einsender, dem Wunsch nach bestimmteren Dokumenten schon Ausdruck gegeben. Siehe Maiheft S. 162. Wenn im übrigen die Wrightsche Maschine, wie die bisherigen Nachrichten unseres geschätzten Korrespondenten lauteten, wirklich fliegt (und das war schließlich der springende Punkt), so muß man sie doch wohl als wirkliche Flugmaschine bezeichnen, auch wenn sie ein Einzelflieger ist. Auch ein Fahrrad ist eine Transportmaschine. — Wir bemerken übrigens, daß unserem Herrn Korrespondenten eine Korrektur seines Artikels nicht vorgelegen hat. D. Red.

Digitized by Google

nicht. Gleicht sie dem Bilde, so müssen die Gebrüder Wright, denen nach Versicherung des Herrn Dienstbach jedes Reklamebedürfnis fehlt, tief betrübt sein, daß gegen ihren Willen nun doch ihre Flugmaschine in den Grundzügen bekannt geworden ist. Denn darnach und nach anderen Nachrichten wäre die Maschine die bekannte Chanutesche oder Herringsche Doppeltragflächengleitmaschine, die nur nach dem Vorgange Lilienthals zur Verzögerung des Falles einen zwei gegenläufige Schrauben treibenden Benzinmotor zugefügt erhalten hat. Daß sich damit besseres erreichen läßt, als Lilienthal mit seinem unseligen Kohlensäuremotor erreicht hat, liegt auf der Hand. Neu wäre indes an der Maschine gar nichts, und zu einer Überhebung über die Maschinen von Maxim, Langley oder Hargrave, wie sie sich im Schlußsatz des Artikels findet, läge nicht der mindeste Anlaß vor.

Gleicht die Wrightsche Maschine dem von Dienstbach genutmaßten Bilde aber nicht, enthält sie wirklich neue Konstruktionen, die zur Zeit der Weltausstellung noch nicht ausgereift waren, oder stand, wie Herr Dienstbach sich ausdrückt (S. 7 der Ztschr.), für die Gebrüder Wright noch zu viel auf dem Spiele, als daß sie es hätten wagen können, ihre Maschine in St. Louis forschenden Blicken auszusetzen, dann mußten diese Bedenken doch seit der Geburtstagsfeier der wirklichen, vogelgleichen, pfeilgeschwinden, lenksamen, gewaltigen Motorflugmaschine, d. i. seit dem 17. Dezember 1904 behoben sein. Denn Amerika ist doch das Land der Patente, und eine Bekanntgabe der neuen Konstruktionen nach dem Tage der Anmeldung konnte den Patentschutz nicht beeinträchtigen. Dies kann man mutmaßen, selbst wenn man die Abneigung des amerikanischen Patentamts gegen Patentierung wirklich grundlegender Konstruktionen und seine Furcht vor allem, was »functional« ist, kennt.

Oder sollten die Gebrüder Wright sich abseits des Patentschutzes stellen, wenn sie etwas der Patentierung Wertes haben? Dann würden sie eben nicht für sich, sondern für die Wegelagerer im Patentwesen und bestenfalls für die Allgemeinheit arbeiten. So oder so stünde aber für sie nichts auf dem Spiele, wie der Artikel behauptet, und folglich fällt auch diese Mutmaßung in sich zusammen.

Ich möchte zum Schlusse kommen. Die Geburtstagsfeier der wirklichen vogelgleichen . . . Motorflugmaschine ist — das wird sich zeigen — verfrüht. Die Gebrüder Wright haben durch persönliches Geschick und lange Übung den Fallflug gegen den Wind von erhöhter Abflugstelle aus durch Zuhilfenahme motorischer Kraft so weit zu verflachen, die Flugbahn so zu strecken vermocht, daß sie nicht schon, ehe sie recht zur Besinnung kamen, schon wieder auf dem Boden waren, sondern Wendungen mit dem Wind und Schleifen zum Zwecke der Landung bilden konnten. Das ist ein höchst achtbares Ergebnis und ein unverkennbarer Fortschritt in der Ausbildung der Einzelflugmaschine. Aber die Maschine bleibt Einzelflugmaschine, auch wenn sie befähigt ist, noch totes Gewicht oder eine Ziege oder einen Menschen mitzunehmen. Eine Flugmaschine in dem Sinne, wie der Dampfer eine Transportmaschine zu Wasser oder das Automobil eine Transportmaschine zu Lande ist, ist die Wrightsche Maschine nicht, und wenn sie es werden will oder sein soll, so muß sie von vorn anfangen.

— m —

Kleinere Mitteilungen.

Die Wettbewerbe des Aéronautique-Club de France. *Premier concours international de Photographie aérienne.* Die genaueren Bestimmungen dieses Preisbewerbs sind jetzt bekannt gegeben worden. Demnach ist den Einsendungen in versiegeltem Kuvert der Name des Urhebers beizugeben. Als Erkennungszeichen ist auf dem Kuvert und den Photographien irgend eine mindestens fünfstellige Zahl aufzuschreiben. Außerdem ist auf der Rückseite jeden Bildes anzugeben: a) die Kategorie, für die das Bild

Digitized by Google

bestimmt ist (s. Diese Zeitschr., S. 94); b) die Bezeichnung des Gegenstandes und das Datum der Aufnahme (es ist gleichgültig, aus welcher Zeit die Aufnahme stammt); c) der Typus und die Brennweite des Objektivs; d) die Schnelligkeit des Verschlusses und eventuell Angaben über die Verwendung von Lichtfiltern; e) Marke und Art der photographischen Platte. — Die Bilder werden nach folgenden Gesichtspunkten beurteilt: 1. Wissenschaftlicher (meteorologischer oder topographischer) Wert der Aufnahme. 2. Technische Ausführung. 3. Künstlerischer Wert des Bildes. — Unter Umständen kann die Jury Einsendung des Klischees verlangen. Der Aéronautique-Club, dem die mit einer Auszeichnung bedachten Bilder verbleiben, hat das Recht, dieselben in der Revue l'Aéronautique zu reproduzieren. Die Jury ist folgendermaßen zusammengesetzt: Herr Cailletet, Mitglied der Akademie, Vorsitzender; ferner Kommandant Houdaille, Kommandant P. Renard, Herr J. Jaubert, Direktor des meteorologischen Observatoriums von Paris, Herr Bacquet, Vorsitzender des Photoklubs von Paris. Die Einsendung hat bis zum 30. Oktober zu geschehen. Als erster Preis jeder Kategorie wird ein vom Unterrichtsministerium gestifteter Kunstgegenstand der Porzellanmanufaktur von Sèvres figurieren, außerdem noch zahlreiche, von verschiedenen Behörden und Gesellschaften gestiftete Medaillen. Weitere, diesen Concours betreffende Angaben werden in der Revue l'Aéronautique erscheinen, die so ohne Zweifel ein interessantes bildliches Material zur ihrer Verfügung bekommt.

Gleichzeitig geht uns vom Aéronautique-Club die Mitteilung zu, daß große Wettbewerbe für aëronautisches Material vorgesehen sind. Der erste dieser Wettbewerbe wird im Jahr 1906 stattfinden und betrifft die oberen und unteren Ballonventile. Die folgenden Ausschreibungen werden sich auf die Ballonhülle, das Netz, den Ballonkorb und die Halt- und Landungsvorrichtungen beziehen. Es sind Geldpreise und Medaillen vorgesehen. Nach dem oben besprochenen photographischen Wettbewerb soll ein solcher auch für photographische Apparate und Zubehör stattfinden. Q.

Registrierballonaufstiege auf dem Mittelmeer. Gelegentlich der internationalen Ballonfahrten, welche im Monat April veranstaltet wurden, wurden auch an Bord der Jacht des Fürsten von Monaco zum erstenmal Registrierballons über dem freien Meere emporgesandt. Die Aufstiege wurden nach einer von Professor Dr. Hergesell ersonnenen Methode veranstaltet, der sich an Bord der Jacht als Begleiter des Fürsten befand. Im ganzen wurden 5 Aufstiege unternommen, bei welchen die Ballons Höhen zwischen 4000 und 9000 Meter erreichten. In vier Fällen brachten sie gute Registrierungskurven herab, beim fünften Aufstieg konnte das Luftfahrzeug infolge plötzlicher Wolkenbildung nicht mehr aufgefunden werden. Die von Professor Dr. Hergesell vorgeschlagene und ausgeführte Methode der Forschung besitzt den großen Vorzug, daß man über dem Meere weniger vom Zufall beim Wiedereinbringen des Ballons abhängig ist, und daß man das Instrument zu einer bestimmten, vorher festgesetzten Höhe steigen lassen kann. Die bei den Untersuchungen gewonnenen Erfahrungen zeigen, daß man jetzt leicht Höhen bis zu 15000 Meter und mehr auch über den Ozeanen mit Instrumenten wird erreichen können. Das Studium der freien Atmosphäre mittels Registrierballons, welches durch Aufstiege über dem festen Lande schon schöne Resultate gezeitigt hat, ist nunmehr auch auf die weite Fläche der Ozeane ausgedehnt worden, ein Ergebnis, um so freudiger zu begrüßen, als die Entwicklung der modernen Meteorologie aufs engste mit der Erforschung der physikalischen Verhältnisse des Luftmeeres über der weiten Fläche des Weltmeeres, welches nahezu $^3/_4$ unseres Planeten bedeckt, verknüpft ist.

Str. P.

Digitized by Google

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Das allgemeine Reglement des Aéro-Club de France.

Mit diesem Reglement[1]) legt der Aéro-Club de France in selbstherrlicher Gewalt die Hand auf alles, was unter den Begriff aëronautischen Wettbewerbs in Frankreich fallen kann und soweit bis jetzt bekannt, fügt sich das ganze republikanische Frankreich dieser Selfmade-Souveränität ohne Widerspruch. Diese im Interesse des Sportswesens (das ja nicht nur in Frankreich ausgedehnte Gewaltbefugnisse ausübt) gelegene Situation als richtig angenommen, muß man vor allem anerkennen, daß das Reglement uns wieder ein Ergebnis jener Gründlichkeit, Umsicht und Arbeitsgediegenheit vor Augen führt, wie wir derartiges schon auf verschiedenen anderen Gebieten bei unseren westlichen Nachbarn zu bewundern Gelegenheit hatten. Es dürfte kaum eine Frage, ein Gesichtspunkt oder die Annahme einer Voraussetzung zu finden sein, wofür in dem Reglement nicht Vorsorge und Fürsorge getroffen wäre. Ob der hieraus hervorgegangene Umfang des Werkes es ermöglicht, eine seiner Bestimmungen in der Praxis zu erfüllen, nämlich daß jeder Wettbewerber den ganzen Inhalt kennt und beherrscht, bleibt allerdings einigermaßen fraglich. Das Reglement besteht zunächst aus einem allgemeinen Teil, dem sich noch Bestimmungen für Gleitflug und für Aufstellung der «Starters-chronométreurs» anschließen. Das «Réglement général» behandelt in fünf Titeln: 1. Allgemeine Bestimmungen, 2. Wettbewerb von Ballons ohne Motor-Treibvorrichtung, 3. von solchen mit Treibe-Motor, 4. Rekords und 5. das Inkrafttreten des Reglements. In den Allgemeinen Bestimmungen, welche den Aéro-Club de France als einzige Sportmacht Frankreichs für Luftschifferwettbewerb erklären und seiner Sportkommission die uneingeschränkte Gewalt für Handhabung des Reglements übertragen, die ferner das Verbot aller demselben nicht entsprechenden Bewerbe verfügen und jeden an irgendwelchen aëronautischen Versuchen oder Bewerben Teilnehmenden verpflichten, sich allen aus dem Reglement sich ergebenden Folgerungen zu unterwerfen, wird zugestanden, daß noch Einzelbestimmungen für Wettbewerbe ergänzend einbezogen werden können, wenn sie nichts dem Reglement Entgegenstehendes enthalten.

Die Aufgaben der Sportkommission bezüglich Handhabung ev. Anpassung oder Ergänzung des Reglements, Prüfung der Sonderbestimmungen auswärts auftauchender Wettbewerbe und ihrer Teilnehmer, Aufstellung von Kommissären, Startern, Abgeordneten und Sachverständigen und bezüglich Rekordfeststellung sind in 11 Paragraphen aufgeführt. Ähnlich sind die Aufgaben der Organisationskomitees, denen die Programmausarbeitung, die Personalauswahl, Zusammenstellung der Listen der Bewerber, Prüfung ihres Materials, Durchführung der Verrechnung, Zusammen-

[1]) Aéro-Club de France, société d'encouragement à la locomotion aérienne. Réglement général. Concours et Records Aéronautiques. Prix 2 fr. Siège social 84. Faubourg Saint Honoré, Paris (8).

Digitized by Google

setzung der Jury etc. obliegt, festgesetzt. Die Ergebnisse dieser Tätigkeiten bedürfen der Bestätigung durch die Sportkommission. Die Bestimmungen für das ausführende Personal sind von dem Bestreben geleitet, durch Feststellung der Rechte und Pflichten Streitfälle und Zweifel fernzuhalten. Den «Commissaires sportifs» sind Bewerber, Führer und Passagiere unterstellt. Sie sind kenntlich gemacht, auf den Programmen genannt und haben bestimmte Strafgewalt. Gegen ihre Verfügungen kann an die Sportkommission appelliert werden, auch können sie selbst bei dieser eine höhere Bestrafung als die ihnen verfügbare beantragen. Die den Kommissären beigegebenen und unterstellten «Starters-chronométreurs», denen in wesentlichen die Abgangs- (ev. Rückkunfts)-Feststellung, die Führung von Verzeichnissen und Protokollen, Aufzeichnung bemerkenswerter Beobachtungen etc. obliegt, sind durch die Sportkommission ernannt und stehen unter strengen Strafbestimmungen. So steht z. B. auf Unterzeichnung eines nicht selbstgefertigten Schriftstückes bleibende Ausschließung, ebenso auf Hilfeleistung bei einem durch das Reglement nicht erlaubten Wettbewerb, auch auf solche bei einem ausgeschlossenen Luftschiffer. Die «Délégués» werden bei Bedarf auf Antrag des betreffenden Organisationskomitees aufgestellt. Von ihnen gefertigte Protokolle haben Rechtskraft für die Rangfeststellung. Berufung zur Sportkommission besteht auch hier. In einem eigenen Kapitel sind die für jeden Wettbewerb geltenden Organisationsanordnungen gegeben. So bezüglich der Programme. Sie dürfen nicht vor Annahme durch die Sportkommission veröffentlicht werden. Die Zeitgrenze für Einreichung ist gegeben, ebenso bis ins Einzelne vorgeschrieben, was sie enthalten müssen bezüglich Preise, Bewerber, Bewerbungsort, Material, Eintritts- und Reugelder, Maximalzahl der Bewerber, Annahme und Übernahme des Gerätes, Ort und Zeit der Abfahrten, Kosten für Gas, Rückfahrten etc., ev. Landung. Ausdrücklich muß Geltung des Reglements anerkannt sein. Nach Veröffentlichung ist jede Programmänderung ausgeschlossen. Für Eintritts- und Reugeld bestehen Sonderbestimmungen bezüglich Rückgabe. Die Anmeldungen zu Wettbewerben können telegraphisch oder schriftlich gemacht werden, doch ist im ersteren Fall schriftliche Ergänzung unumgänglich, denn es muß das Eintrittsgeld erlegt sein und es ist eine Reihe von Angaben vorgeschrieben (Alter, urkundlich nachgewiesen, Zahl der gemachten Fahrten, als Führer etc., ob unter eigenem Namen fahrend etc.). Auch hier stehen Strafen auf unrichtigen Angaben. Wenn aus dem Zusammenwirken von Organisationskomitee und Sportkommission eine Nichtannahme der Anmeldung hervorgeht, besteht Verpflichtung zur Angabe der Gründe nicht, die Bewerber erhalten die betreffende unabänderliche Entschließung und die Rückzahlung der Einsätze erfolgt, sofern nicht Ausschließungsgründe vorliegen. Auf ein Kapitel, welches die Begriffe von Ballooninhalt, Gewicht und Auftrieb feststellt, folgt die Klassifikation der Wettbewerbe, die allgemein zugängliche oder für besondere Vorbedingungen vorbehaltene sein können. Auch die Einreihung verschieden gearteten Materials unter die zwei anerkannten

Digitized by Google

Hauptklassen: mit und ohne Motor, oder auch gesonderte Behandlung ist der Sportkommission vorbehalten. Den Bewerbern sind Vorteile bezüglich Benützung von Hallen, Füllvorrichtungen und Sicherung vor Störungen gewährt; auch finanziell genießen sie Vergünstigungen, sowohl was Gaspreise als was Transportvergütungen betrifft. Sogar freie Rückfahrt von Führern ist vorgesehen. Für Verfehlungen bestehen sechs Strafgrade, von Geldstrafen bis 100 fr. an über teilweise und zeitweise Ausschließung etc. bis zur bleibenden Ausschließung und sie werden auf Grund genau abgrenzender Bestimmungen verfügt. Ausschließungen werden z. B. auf Grund betrügerischer Handlungen ausgesprochen und haben Verlust der Eintrittsgebühr zur Folge; für öffentlichen Tadel ist Einrückung in Tagesblätter vorgesehen. Für den Schluß der Wettbewerbe regeln wieder sehr eingehende Anordnungen die Tätigkeit des Organisationskomitees, die Zusammensetzung und Tätigkeit der Jury. Hier ist wieder Ausschließung von Bewerbern mit ganz unzureichenden Leistungen ermöglicht, die Teilnahme an irgend welchem Wettbewerb für ein Jurymitglied ausgeschlossen, die Aufnahme mindestens eines Mitglieds des Organisationskomitees in die Jury geboten, das der Jury vorzulegende Material angegeben, dieser das Recht eidlicher Einvernehmung zuerkannt, die Preiszuerkennung, ev. Aberkennung geregelt, ebenso Vorsorge für Weg und Behandlung von Reklamationen getroffen. Beim zweiten Titel, der sich mit den Ballons ohne Motor befaßt, sind zunächst die Bewerbungsarten (Weitfahrt, Dauerfahrt, Zielfahrt, Fahrt mit Zwischenlandung, dann solche bezügl. Stetigkeit) gesondert. Sehr interessant sind die Bestimmungen für Handikapierung, die durch Gruppierung gleichartigen Materials oder durch Ballastanordnungen oder durch Resultatausgleichungen erreicht werden kann. Acht Größenstufen von Ballons, unter 600 cbm bis über 4100 cbm mit Abgrenzungsbestimmungen sind unterschieden, ein Berechnungsverfahren angegeben, um ev. alles auf Leuchtgasfüllung zu reduzieren, für jede Größe der Monöverballast geregelt, ein Verfahren für Vergleich der Ergebnisse mit Ballons ungleichen Inhalts angeordnet. Die Vorschriften für Prüfung des Materials umfassen Instruktionen, welche denen eines Luftschifferhandbuches nahe kommen. Für zweifelhafte Fälle sind noch Proben und Versuche angeordnet. Die Ausführungsbestimmungen für die Bewerbe beziehen sich auf Aufstieg und Sonderbedingungen, wobei auch Selbstverständliches unterläuft z. B. daß bei einer Fahrt ohne Zwischenlandung nur die Fahrt bis zur ersten Landung zählt, wenn der Ballon etwa nochmal aufsteigt und die Fahrt fortsetzt. Unter den zehn Mitteln der Kontrolle (Starter, Bordbuch, Briefe, Karten usw.) findet sich viel Papier. Für das Bordbuch ist die Formel der Mitunterzeichnung gegeben, die Bestätigungen der Landungszeugen, die Behandlung der Fragebogen, der Instrumente, Gasnachfüllungspapiere usw. bis auf die einzelne Zeile vorbereitet. Unter den Zielfahrten ist auch in Aussicht genommen: Landung innerhalb eines festgesetzten Umkreises und nahe dem Mittelpunkt desselben, wobei wieder für genaue Feststellung des Aufstiegs- und Landungspunktes Vorsorge getroffen

Digitized by Google

ist. Ebenso sind für Zwischenlandungen alle Begriffsbestimmungen festgelegt. Der Wettbewerb bezüglich Stetigkeit des Fluges kann Regelmäßigkeit der Flugbahn, gleichbleibende, vorgeschriebene Höhe oder auch ausgedehnten Höhenwechsel in langer Zeit, immer unter größter Sparsamkeit zur Aufgabe haben und sind hierfür Regeln bezüglich Ballast- und Ballonetgebrauch gegeben.

Für Ballons mit Motor-Treibvorrichtung (3. Titel) ist vor allem die Garantie der Sicherheit geregelt. Beilage 9 des Reglements behandelt sämtliche bei einem Lenkbaren vorkommende Gegenstände und die an deren Beschaffenheit zu stellenden Anforderungen eingehend auf zwölf Seiten. Es sind Wettbewerbe bezüglich Eigengeschwindigkeit, dann Hauptbewerbe und solche bezüglich Lenkbarkeit unterschieden. Für Messung der Eigengeschwindigkeit sind außer den allgemeinen Anordnungen noch in Beilage 10 alle Messungs- und Berechnungsmittel eingehend auf sechzehn Seiten mit Figuren und tabellarisch klar gelegt und dabei alle Lagen zur Windrichtung berücksichtigt. Die Hauptwettbewerbe, welche mindestens 2 Stunden ohne Unterbrechung dauern und zu denen nur Bewerber zugelassen werden, die den Geschwindigkeitsbewerb durchgemacht haben, sind wieder in acht Arten geschieden, je nachdem es sich um Dauer bestimmter Geschwindigkeit, Einhaltung bestimmter Wege, geringsten Betriebsmittelverbrauch für bestimmte Leistung usw. handelt und wobei verschiedenes gestattet oder ausgeschlossen sein kann. Bezüglich Lenkbarkeit ist die Möglichkeit, Aufgaben zu stellen, so ausgedehnt, daß dies Reglement sich darauf beschränkt, einige Beispiele zu geben, wobei auch Einhaltung bestimmter Höhen vorkommt. Das Rekord-Reglement (4. Titel) macht die Bestätigung eines Rekords davon abhängig, daß die zutreffenden Reglementsbestimmungen eingehalten wurden und daß die erforderlichen Nachweise vorliegen. Die Sportkommission ist maßgebend und entscheidend. Der 5. Titel erklärt das Reglement als in Kraft getreten vom 6. Juni 1903 an.

Das Reglement für Wettbewerbe und Rekordversuche mittels Gleitfluges setzt Gleitapparate ohne Motor voraus, und zwar bemannt oder unbemannt. Dabei kann sich die Erprobung möglichst auf flachen Flug, auf Tragfähigkeit und auf leichten Bau beziehen und sind für die Zwecke des Vergleichs genaue Beobachtungs- und Berechnungsregeln gegeben. Das Mittel aus je drei Versuchen dieser drei Richtungen gibt für jede den Betrag, welcher, in die Formel für die Gesamtleistung eingesetzt, den Wert für diese bestimmt, um hiernach die Rangfolge festzusetzen. Rekords können nach einer der Richtungen oder auch nach der Gesamtleistung bestätigt werden (nur durch die Sportkommission), doch hat der Rekord nach letzterer immer den Vorrang.

Das Reglement für Aufstellung von «Starters-chronométreurs» endlich bestimmt, daß diese durch die Sportkommission zu ernennenden Starters außer dem rechtlichen Besitz eines erstklassigen Chronometers auch die eingehende Kenntnis der ihren Dienst betreffenden Artikel des Reglements

Digitized by Google

nachzuweisen und eine genau vorgeschriebene praktische Prüfung zu bestehen haben.

Von den Beilagen des Reglements («Annexe») sind jene Nr. 9 und 10 bereits erwähnt. Nr. 1 und 2 sind Tabellen, welche für 25 Größen von Ballons (100 bis 5000 cbm), geschieden nach Wasserstoff- und Leuchtgasfüllung, eine Reihe von Angaben über Dimensionen, Anforderungen, Leistungs- und Sicherheitskoëffizienten usw. geben. Dann folgen Nr. 3 bis 8 mit Beispielen und Formularen.

Bei flüchtiger Durchsicht des Ganzen drängt sich allerdings die Frage auf, ob man denn bei genauer Einhaltung so vielfach verklausulierter Vorbedingungen überhaupt noch zu einem Aufstieg gelangen werde; doch führt die im einzelnen prüfende Erwägung darauf, daß bei der sehr großen Schwierigkeit, Selbstverständliches als solches zu bezeichnen und als überflüssig auszuscheiden, die vorliegende eingehende Behandlung immerhin als berechtigt erscheint. Vielleicht wäre es möglich gewesen, aus dem eigentlich vorschreibenden Teil des Reglements noch einiges in die erläuternden «Annexe» zu verschieben und so gelegentlich Wiederholungen zu vermeiden.

K. Neureuther.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

In der 245. Versammlung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt am 20. März wurden 32 neue Mitglieder aufgenommen. Hierauf berichtete der Vorsitzende des Fahrtenausschusses Hauptmann v. Kehler über die seit dem 20. Februar ausgeführten Ballonfahrten. Es fanden deren acht statt, davon zwei von Bitterfeld aus, wobei eine am 9. März von Posen aus durch den dortigen Luftschiffer-Verein mit dem Ballon «Sigsfeld» unternommene Fahrt ungerechnet ist. Ein zehnter, am 22. Februar von Bitterfeld aus geplanter Aufstieg mußte wegen Sturmes unterbleiben und der schon gefüllte Ballon wieder entleert werden. Spezialberichte über die 8 Fahrten gaben Teilnehmer an denselben wie folgt: Die Fahrt vom 24. Februar endete nach 5 Std. 20 Min. in 195 km Entfernung von Charlottenburg bei Mühlenbeck in Mecklenburg. Größte erreichte Höhe 1500 m, Führer Dr. Flemming, Mitfahrende Professor Dr. Ollwig und Dr. Jaffé. — Am 25. Februar fanden von der gleichen Stelle aus mit nur einer halben Stunde Zeitdifferenz zwei Aufstiege statt. Den ersten Ballon führte Leutnant von Neumann, Teilnehmer an der Fahrt waren die Oberleutnants Freiherr v. Steinäcker, v. Stülpnagel und v. Zastrow. Der zweite Ballon hatte an Bord die Herren Hauptmann v. Kehler als Führer, Dr. Peill, Franz Haniel und Albert Charlier. Der erste Ballon erreichte 3200, der andere 2150 m Höhe. Der erste landete nach 4 Std. 22 Min. 163 km vom Ort des Aufstieges bei Reetz in der Neumark, der andere nach 6 ¼ Stunden 180 km entfernt bei Arnswalde in der Neumark. Die sich aus diesen Daten ergebende Geschwindigkeitsdifferenz der beiden Ballons erklärt sich daraus, daß der zweite seiner Ballonverhältnisse wegen nicht in die größere Höhe gelangen konnte, in der eine lebhaftere Luftströmung herrschte. — Der am 2. März unter Führung von Oberleutnant v. Stülpnagel und in Begleitung der Herren Oberleutnants v. Stülpnagel II und Römmler, sowie Leutnant v. Pogrell erfolgte Aufstieg konnte fenchten, nebeligen Wetters halber sich nicht über 500 m erheben. Man mußte darauf verzichten, über die Wolkendecke zu kommen, und landete nach 1 Std. 20 Min. schon in der Nähe von Golzow bei Belzig, in einer Entfernung von nur 63 km. — Glücklicher verlief eine Fahrt am 4. März, Führer Oberleutnant Hopfe, Mitfahrende die Leutnants Troost, v. Bodecker und v. Schwartz. Der Ballon erhob sich bis zu 2300 m und landete nach 7 Stunden

Digitized by Google

nach Zurücklegung von 140 km bei Wanzleben. — Am gleichen Tage stieg auch Hauptmann v. Krogh in Begleitung der Herren Dr. Hartmeyer und Boas mit dem Wasserstoffballon von Bitterfeld aus auf. Es herrschte am Boden trübes Wetter, doch genügte die Opferung von 2 ½ Sack Ballast, um den Ballon 1200—1600 m hoch steigen zu lassen, wo heller Sonnenschein herrschte. Später ging man wieder auf 250 m herab, um die Flugrichtung festzustellen, dann wieder aufs neue hoch bis auf 2300 m. Gegen 5 Uhr nachmittags begann der Ballon zu fallen. Man ließ ihn bis auf 20 m über dem Boden herabgehen und landete sehr glatt bei Wangenheim in der Nähe von Gotha. — Eine Fahrt am 11. März, geführt von Oberleutnant v. Müller und begleitet von den Leutnants v. Bachmayr, Graf v. Beroldingen und v. Bülow, endete nach 4 Stunden und Zurücklegung von 140 km bei Landsberg a. d. Warthe. Die größte Höhe wurde bei 1950 m erreicht. — Die zweite Bitterfelder Fahrt endlich wurde am 18. März durch Hauptmann v. Kehler geleitet, Teilnehmer daran waren Professor Dr. Pöschel und Hauptmann Haertel. Der an zweiter Stelle genannte Herr nahm während der langen Fahrt wohl an 50 Photographien auf: Wetter und Wind konnten für diesen Zweck gar nicht besser sein. Die Elbe wurde bei Cöswig in für die Absicht der photographischen Aufnahmen geeigneter geringer Höhe überflogen. Auch die dem schwachen Winde entsprechende geringe Geschwindigkeit war dem genannten Zweck besonders günstig. Es wurden in 6 ½ Stunden nur 60 km zurückgelegt und 1400 m als Maximalhöhe erreicht. Die Fahrt endete in Wiesenburg bei Belzig.

Es sprach hierauf, in Vorbereitung auf den für nächste Versammlung des Vereins von Kapitän Spelterini zugesagten Vortrag über seine Alpenfahrten, Oberleutnant Hildebrandt über «Ballonfahrten in den Alpen». Der Wunsch, die Alpen mit dem Ballon zu überfliegen, ist sehr alt, seiner Ausführung haben sich bisher aber große Hindernisse in den Weg gestellt, die im wesentlichen in der Unbestimmbarkeit der Luftströmungen über dem Gebirge bestehen. Luftströmungen in nordsüdlicher Richtung, vom Nord- zum Südfuß der Alpen, und umgekehrt sind überhaupt sehr selten, und wenn sie in den geringen Höhen vorhanden sind, ist damit noch nicht gesagt, daß sie auch in den großen Höhen herrschen, zu denen ein die Alpen überfliegender Ballon aufzusteigen hat. Sehr häufig treten lokale Strömungen in ganz unvorhergesehener Art und Stärke auf, die alle Voraussicht und Voransberechnung vereiteln. Spelterini ist viermal in den Alpen aufgestiegen, verfolgte aber nur bei seinen ersten Fahrten den Zweck, die Alpen vollkommen zu überqueren, während er bei seinen ferneren Fahrten nur das Ziel im Auge hatte, die interessantesten Partien des Hochgebirges durch Photos festzuhalten: seine Erfolge sind dabei bedeutend und beachtenswert.

Die erste Fahrt unternahm Spelterini am 3. Oktober 1898 mit dem Züricher Geologen Heim und dem Meteorologen Maurer von Sitten aus. Zur Füllung der 3350 cbm großen «Vega» war das Gas in einem Gaserzeuger an Ort und Stelle zubereitet worden. 25 000 kg Eisendrehspäne und 30 000 kg Schwefelsäure hatten zu diesem Zweck herbeigeschafft werden müssen. Der ursprünglich gefaßte Plan, die Alpen zu überqueren, mußte von vornherein des ungünstigen Windes wegen aufgegeben werden, wollte man nicht ganz auf die Auffahrt verzichten. 229 km Weg wurden nach Überfliegen der Diablerets in 5 ¾ Stunden zurückgelegt; die Landung erfolgte in Frankreich im Departement Haute Marne.

Am 12. September 1903 stieg Spelterini zu seiner dritten Alpenfahrt auf — der zweite Aufstieg war vom Rigi aus erfolgt — mit einem 1630 cbm großen Ballon, der am Hotel Mont Cervin in Zermatt mit Wasserstoffgas aus 232 16 000 kg schweren Stahlzylindern gefüllt war. Die Route ging zunächst nach Nordosten über den Dom in der Mischabelkette, dann nach Osten über Gletscherhorn und Weißmies, mit einer Südschwenkung über den Lago maggiore nach Norden nach Locarno. Die Nacht wurde in 2800 m Höhe über einem Schneefeld zugebracht und dann am anderen Morgen über Peccia in 4900 m Höhe nach Norden gefahren. Die Landung erfolgte in Chinti bei Bignasco.

Digitized by Google

Die letzte Fahrt hatte ihren Ausgangspunkt an der Station Eiger, woselbst durch Absprengen von Felsen der zur Füllung erforderliche Platz geschaffen war. Die Fahrt war von der Jungfraubahngesellschaft angeregt, die photographische Aufnahmen für die Vorbereitungen zum ferneren Bahnbau zu verwenden gedenkt. Von der Absicht, von hier aus die Alpen zu überqueren, hat nichts verlautet, nur die Presse schob Spelterini diesen Plan unter. Es ist dem Capitain gelungen, bei dieser Fahrt über 100 der herrlichsten Aufnahmen fertigzustellen.

Im letzten November nahm Oberleutnant Hildebrandt selbst an einer von Spelterini geleiteten Ballonfahrt teil. Sie erfolgte von Zürich aus im Leuchtgasballon bei rein nördlichem Winde, sodaß man bei Wasserstoffüllung kurze Zeit die Hoffnung hätte haben dürfen, die Überquerung der Zentral-Alpen könne bei solcher Windrichtung gelingen. Doch bei 4000 m Höhe schwenkte der hierzu günstige Wind von der eingehaltenen Südrichtung gegen Südwest ab, der Ballon kreuzte den Vierwaldstädter See und fuhr am Nordfuß der Zentralalpenkette entlang gen SW. Das Ballonmaterial Speterinis ist erstklassig, die Sicherheit seiner Führung bewundernswert. Auch ohne daß er nötig hätte, die Zentral-Alpen zu überqueren, bleibt an den bisherigen Alpenfahrten, den Ballonfahrten in Ägypten und der Annäherung im Ballon an den in Eruption begriffenen Vesuv bis auf $2^1/_2$ km genug des Ruhmes für den kühnen und erfolgreichen Luftschiffer! — Den Rest des Vereinsabends füllte ein Vortrag von Rechtsanwalt Eschenbach aus über das Thema: «Ein Frühjahrsausflug nach dem Lande der Pharaonen». Begleitet war der Vortrag von 120 Lichtbildern, welche die Reise vom Anhalter Bahnhof über München, die Alpen, durch Italien, Ägypten, bis zu den Nilkatarakten und zurück über Griechenland veranschaulichten. Der Vortragende verstand es trefflich, für den Gegenstand seiner Mitteilung zu interessieren, erdkundliche, historische und ästhetische Betrachtungen abwechseln zu lassen mit schlichter Wiedergabe der Augenblickseindrücke des Touristen, wobei urwüchsiger Humor auch gelegentlich zu seinem vollen Rechte gelangte. Recht wirkungsvoll war die Gegenüberstellung der ägyptischen Kulturwelt einerseits, der griechisch-römischen andererseits und die Erläuterung ihrer unendlich großen Verschiedenheit an den Bauten und Bildwerken beider. Dem Redner lohnte am Schluß allseitiger Beifall. A. F.

Die 246. Versammlung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt am 17. April unter Vorsitz von Hauptmann v. Tschudi begann mit der Aufnahme von 12 neuen Mitgliedern. Vereins-Ballonfahrten haben seit dem 20. März, wie Hauptmann v. Kehler mitteilte, zehn stattgefunden. Über die erste derselben, die am 23. März von Bitterfeld aus erfolgte, berichtete deren Führer Dr. Bröckelmann. Mitfahrende waren Regierungsbauführer Contag und Dr. v. Manger. Die mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 41 km in der Stunde vor sich gehende Fahrt erstreckte sich in 7 Std. 20 Min. 300 km weit bis Delmenhorst im Großherzogtum Oldenburg. Die größte erreichte Höhe war 1350 m. Bei herrlichem Wetter begann die Fahrt unter starkem, an der Erdoberfläche aus SO. wehenden Winde, der in der Höhe jedoch schwächer wurde und gegen O. herumschwenkte. Es wurden Cöthen, Bernburg, Braunschweig und Oldenburg gesichtet und zu landen beschlossen, bevor man in zu große Nähe der Küste gerate. Doch fand sich lange keine geeignete Stelle, weil man sich über einem ausgedehnten Sumpfgebiete bewegte. Endlich, nach einer Schleppfahrt von 5 km und kurzer Wiedererhebung, konnte auf Torfboden gelandet werden, wobei sich die Merkwürdigkeit ergab, daß der Ballon sich bei starkem Bodenwinde nur mit Schwierigkeit entleeren ließ. Hauptmann v. Kehler bezeichnete das als eine unter den genannten Umständen öfters gemachte Erfahrung. Es komme vor, daß der Ballon vollständig umgekehrt werde. Ein Mittel, um solcher Schwierigkeit abzuhelfen, sei, daß man vor der Landung ein längeres Stück am Schlepptau gehe. — Am 25. März fanden mit geringem Zeitunterschied zwei Fahrten statt. Der erste Ballon, Führer Oberleutnant Hopfe, Teilnehmer Leutnants Dippe-Bettmar, v. Hellfeld, v. Minkwitz, kam in 6 Stunden, bei einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 19 km, 115 km weit bis Stendal, erreichte Maximalhöhe 1800 m. Der zweite, Führer

Digitized by Google

Oberleutnant v. Milczewski, Mitfahrender Oberleutnant v. Kretschmann, blieb 9 Stunden in Fahrt und landete nach zurückgelegten 225 km (durchschnittlich 25 km) in der Nähe von Uelzen, erreichte Maximalhöhe 2100 m. Hierbei ereignete sich das Seltsame, daß die beiden Ballons sich untereinander und mit einem dritten gleichzeitig aufgestiegenen Ballon des Luftschifferbataillons wiederholt begegneten, was sich daraus erklärt, daß in verschiedenen Höhen entgegengesetzt gerichtete Windströmungen, unten West-, oben Ostwind, vorhanden waren, Ballonfahrt in drei Etagen also! Über die zweite dieser Fahrten berichtete noch Oberleutnant v. Milczewski ausführlich, daß er mit einem Vorrat von 24 Sack Ballast sich vorgenommen gehabt, hoch zu gehen, aber jenseits 1500 m keinen Wind angetroffen und dann Not gehabt habe, wieder herunterzukommen. Der Ballon habe diese Luftschicht nicht verlassen wollen und erst bei halbminutlichem Ventilziehen gehorcht. Dann sei man lange mit der Absicht, zu landen, am Schlepptau gegangen, aber so unruhiger Bodenströmung begegnet, daß man, die Absicht aufgebend, wieder hoch gegangen sei. Das habe sich dann noch mehrere Male aus den gleichen Gründen wiederholt. Die Elbe habe der Ballon durchaus nicht passieren wollen, erst beim Höhergehen konnte sie gekreuzt werden. Als man endlich zur Landung schritt, wurde der Ballon von unten durch lebhaften Zuruf begrüßt. Es war schnell Hilfe zur Stelle, sodaß die Landung annähernd so glatt erfolgte, wie die bei der Nähe einer Eisenbahnstation sich schnell ermöglichende Nachhausefahrt. — Am 29. stieg Hauptmann v. Krogh in Begleitung der Herren Dr. Voßwinkel und Boas von Bitterfeld auf. Die Fahrt endete jenseits Berlin in Neu-Barnim nach 6 Stunden und nach Zurücklegung von 190 km (31 km pro Stunde), erreichte größte Höhe 2000 m. — Am 30. fanden wiederum, ziemlich gleichzeitig, 2 Fahrten statt, beide in der Neumark endend. Die eine unter Führung von Leutnant v. Etsdorf — Begleiter Leutnants v. Barby, v. Hofmann und Schultze — dauerte 4¼ Stunden und gelangte nach Zurücklegung von 155 km (Stundendurchschnitt 36 km) und erreichter Maximalhöhe von 1750 m bis Breitenstein; die zweite unter Führung von Oberleutnant v. Müller — Begleiter Freiherr v. Schneider, Oberleutnant v. Köppen, Leutnant v. Roon — endete 146 km weit nach 4 Std. 20 Min. in Friedeberg, Durchschnittsgeschwindigkeit 35 km, größte Höhe 2200 m. — Eine interessante Nachtfahrt unternahm Hauptman v. Kehler, der selbst eingehend darüber berichtete, am 1. April in Begleitung von Oberleutnant Wolff mit Wasserstoffballon von Reinickendorf aus. Sie endete nach 9 Stunden und Zurücklegung von 306 km (durchschnittlich 34 km in der Stunde) bei Militsch. Größte erreichte Höhe war 1150 m. Nachts 10 Uhr aufsteigend überflog man zunächst das erleuchtete Berlin, um bald nachher im Wechsel mit diesem Lichterglanz festzustellen, daß die Nacht doch ganz außerordentlich finster und der Sternenhimmel nur stellenweise sichtbar sei, auch an der für die Orientierung wichtigsten Stelle, dem Polarstern, durch den Ballon verdeckt wurde. So blieb zur ungefähren Orientierung nur die öftere Befragung des Kompasses beim Schein elektrischer Glühlämpchen. Zum Glück erlaubte auf einer weiten Strecke auch der rote Schein des zur Feier von Bismarcks Geburtstag auf dem Bismarckturm am Müggelsee angezündeten mächtigen Feuers die ungefähre Feststellung der Richtung, in der sich der Ballon bewegte, sodaß man in der geringen Höhe von 50—150 m verbleibend, nicht im Zweifel war, Frankfurt a. O. unter sich zu haben, als man gegen 1 Uhr viele Lichter sah. Vorher — gegen ¾12 Uhr — hatte auf Anruf schon jemand von unten geantwortet, daß man sich über Steinhövel befinde. Beim Überschreiten der Oder sank der Ballon beträchtlich, weil er durch die große Feuchtigkeit der Luft über dem Odertal schwerer wurde, und es bedurfte einer kräftigen Erleichterung von dem mitgenommenen Ballast, um wieder hoch zu kommen, eine bei Nachtfahrten ungewöhnliche Maßregel, weil beim Fehlen der Sonne sich die statischen Verhältnisse des Ballons zumeist wenig ändern. In Höhe von erst 600, dann 800, später 1000 m weiterfahrend, war man bei Anbruch der Dämmerung gegen 4 Uhr unsicher, ob der Ballon nicht der zu vermeiden gewünschten russischen Grenze zutreibe und ging deshalb zu Erkundungszwecken in eine geringere Höhe herab. Weit und breit war jedoch nur ein einsamer Wanderer auf

Digitized by Google

der Chaussee zu erblicken, den man laut singen hörte: «Wir sind die Sänger von Finsterwalde». Der Mann war aber so vertieft in diese angenehme Beschäftigung und anscheinend auf seine Zugehörigkeit zu den Sängern von Finsterwalde so stolz, daß er den Anruf der Luftschiffer unbeantwortet ließ. Vielleicht hatte er ihn auch vor dem eigenen Geschmetter in den grauen Morgen hinein gar nicht gehört. Jenen aber schien mittelbar der Beweis geliefert, daß sie von der russischen Grenze noch weit entfernt seien, sodaß sie mit dem Ballon wieder hinaufgingen und sich bei dem klaren Morgenhimmel auf den Genuß eines schönen Sonnenaufgangs vorbereiteten. Dieser gleich nach 6 Uhr auf eine herrliche Morgenröte folgende Moment brachte den Luftschiffern aber eine ganz eigenartige Überraschung. An der Stelle des Horizonts nämlich, an der sich das Erscheinen des Tagesgestirns ankündigte, stand eine lichte Wolke, und man war vorbereitet darauf, die Sonne hinter dieser sie voraussichtlich nur leicht verschleiernden Wolke aufgehen zu sehen, als plötzlich die Sonne vor der Wolke erschien. Die seltsame Erscheinung klärte sich wenige Minuten später schon vollständig auf, als die Sonne tatsächlich, wie erwartet, hinter der Wolke aufging. Die zuerst gesehene Sonne war nur das Spiegelbild derselben in einer großen Wasserfläche gewesen und man sah dieses Sonnenbild noch kurze Zeit unter der emporsteigenden Sonne. Der Anblick war ein höchst wunderbarer! Nunmehr aber galt es, sich zu überzeugen, ob man der russischen Grenze zutreibe. Man ging deshalb auf 200 m herunter und versuchte zu wiederholten Malen Menschen, die man unten sah, anzurufen, indessen lange ohne Erfolg. Man erkannte deutlich, daß der Anruf gehört worden war, denn die Menschen wandten ihr Gesicht dem Ballon zu; aber ihr ungemessenes Erstaunen schien sie sprachlos zu machen. Endlich kam auf die Frage, welches die nächste Stadt sei, von unten eine Antwort, die Sorau oder Glogau oder Guhrau bedeuten konnte, auf die Frage nach dem Regierungsbezirk glaubte man die Antwort Liegnitz zu hören. Die russische Grenze war auf alle Fälle weit entfernt. Man ging deshalb nochmals für einige Zeit bis zu 500 m hoch und als man wieder herunterkam und in Schlepptau ging, erscholl jetzt auf Anfrage nach unten die Antwort, daß man sich in der Nähe von Sulau, Kreis Militsch, befinde. Bald erblickte man auch die Oels-Militscher Bahn und in ihrer Nähe einen schönen Landungsplatz, auf dem gegen 7 Uhr morgens die Landung aufs glatteste erfolgte. — Eine eigenartige Fahrt machte Oberleutnant v. Schultz mit 2 Offizieren des Garde-Kürassier-Regiments am 11. April von Bitterfeld aus mit dem Wasserstoffballon. Sie richtete sich nämlich schnurstracks nach Berlin und endete nach 3—4 Stunden auf dem Tempelhofer Felde in der Nähe der Gardekürassierkaserne, deren Bewohner bei der Landung Hilfe leisteten. — Am 15. April unternahm Oberleutnant v. Veltheim, am 17. Oberleutnant v. Britzke von Charlottenburg aus Fahrten. Die erstere endete in der Nähe von Hamburg, die letztere nach 6 Stunden bei Königslutter, nähere Nachrichten standen im Augenblick der Berichterstattung noch aus.

Es folgte nunmehr der Vortrag des Abends: Vorführung von Ballonaufnahmen der Schweiz, der Alpen und von Ägypten als Lichtbilder durch Kapitän Spelterini aus Zürich, den der Vorsitzende begrüßte und der Versammlung vorstellte. Der bekannte und gefeierte Luftschiffer richtete selbst einige Worte an die Versammlung und bat dann, weil er sich der deutschen Sprache nicht genügend mächtig fühle, Oberleutnant Hildebrandt, der im November des vergangenen Jahres mit ihm eine Ballonfahrt in 4000 m Höhe die Alpen von Jungfrau bis fast an den Montblanc entlang gemacht hatte, die Erklärung der Bilder zu übernehmen. Letztgenannter Herr hatte vorher bereits zur Orientierung für diejenigen Erschienenen, welche der März-Versammlung des Vereins nicht beigewohnt, einige einleitenden Mitteilungen über Alpenfahrten gemacht und früher Gesagtes noch durch interessante Einzelheiten ergänzt, u. a. daß Kapitän Spelterini in einer 27jährigen Tätigkeit als Luftschiffer bereits 537 Freifahrten gemacht, dabei 1100 Personen durch die Lüfte geführt habe und daß seine Fahrten wiederholt zu wissenschaftlichen Forschungen benutzt worden seien — als da sind luftelektrische Messungen, physiologische Beobachtungen, Blutuntersuchungen zur Feststellung der merkwürdigen Tatsache, daß die weißen

Digitized by Google

Blutkörperchen sich mit der Erhebung über den Erdboden stark vermehren usw. Selbst zu archäologischen Erkundungen konnten Kapitän Spelterinis ägyptische Luftfahrten sich nützlich erweisen, als man von oben gewisse bisher nicht gekannte hügelartige Erhöhungen in der Nähe vom Nil sah, die für noch unerforschte Königsgräber gehalten wurden und sich auch als solche ergaben. Ganz besonders war auch Oberleutnant Hildebrandt dem noch immer in der Presse verbreiteten Glauben entgegengetreten, als ob es sich bei Spelterinis Alpenfahrten um den Versuch handelt, die Alpen zu überqueren. Allerdings habe bei der ersten Fahrt 1898 diese Absicht vorgelegen, sei aber demnächst aufgegeben und bei allen weiteren Fahrten habe der Kapitän lediglich den Zweck verfolgt, von den interessantesten Partien der Alpen photographische Aufnahmen zu machen, um dieselben damit weiteren Kreisen zugänglich zu machen. Das Photographieren aus dem Luftballon betreibt Kapitän Spelterini erst seit 9 Jahren, hat darin aber nach Überwindung großer Schwierigkeiten eine solche Übung und Meisterschaft erlangt, daß ihm bei seiner letzten Fahrt in 80 Minuten bis 100 Aufnahmen geglückt sind. Letztere Tatsache erschien beglaubigt durch die nunmehr vom Bildwerfer vorgeführten Lichtbilder, unter denen sich z. B. eine große Anzahl von Aufnahmen der Jungfrau befinden, die sie von allen Seiten zeigen und nur in schneller Aufeinanderfolge der Aufnahmen hergestellt sein können.

Das Programm dieser Vorführung war ein ungemein reichhaltiges. Es bezifferte sich auf insgesamt 102 Lichtbilder. Von ihnen betrafen Nr. 1—8 die bei einem Züricher Aufstieg hergestellten Bilder, von Stadt und Umgebung, Nr. 9—27 Bild von Basel, St. Gallen, Luzern, Rigi, Mythen, Thun, Diablerets und Genf, Nr. 28—51 die auf der Alpenfahrt von Zermatt gemachten Aufnahmen, u. a. Monte Rosa, Matterhorn, Mettelhorn, Mischabel-Gruppe, Domspitze, Landung im Maggiatal, Nr. 52—70 Ägypten — Kairo, die Totenstadt, die Pyramiden, die arabische Wüste, Nr. 71—102 endlich stellten die Früchte der Fahrt vom Eigergletscher aus im Sommer vorigen Jahres dar, Eiger, Mönch, Finsteraarhorn, Aletschhorn, Jungfrau!

Viele dieser Bilder müssen mit besonderen Augen angesehen werden, weil sie die Dinge an der Erdoberfläche zumeist in ganz anderer Art zeigen, als wir sie zu sehen gewöhnt sind. Dies gilt im besonderen von Stadt- und Talbildern, in viel geringerem Grade aber von den Hochgebirgsbildern, deren Gegenstände wir von oben ja etwa unter demselben Winkel erblicken, unter dem wir sie sonst von unten sehen. Bei ihnen vergißt man deshalb die bei den ersteren anfänglich notwendige «Anpassung» unserer Vorstellungsweise. Diese ist entbehrlich und man hat den vollen, durch Überlegung unangekränkelten Genuß an der greifbaren Nähe, in welche uns die prächtigen Gebilde der Hochgebirgswelt gebracht sind. Doch auch die Städte- und Talbilder, vom Ballon aus aufgenommen, entwickeln große Reize, wenn man sie erst sehen gelernt hat. Man hat dann eine Nachempfindung der Freude, welche die Aussichten von hohen Punkten immer bereiten! Dies findet sogar Anwendung auf die Ausblicke auf die arabische Wüste, die geradezu packend in ihrer Wirkung sind, auch mit Rücksicht auf den Eindruck, den man von dem Spiel des Windes mit der Sandmasse gewinnt, die er zu kraterartigen Gebilden und eigentümlichen Trichtern zusammenquirlt, erinnernd an den Anblick der uns von einem starken Fernrohr gezeigten Mondlandschaften. Und von welcher wundervollen Wirkung sind die zahlreich eingestreuten Wolkenbilder mit ihren prächtigen Beleuchtungseffekten.

Es ist an dieser Stelle untunlich, den einzelnen Bildern unter der großen Fülle des Gezeigten gerecht zu werden. Die Gesamtempfindung ist die einer hohen Befriedigung über diese vom Ballon ermöglichten und vermittelten Eindrücke, und über die hierdurch gewährte Bereicherung unserer Anschauungen von der schönen Erdenwelt! Daß die andächtig aufmerkende Zuschauerschaft von solchen Gefühlen der Befriedigung und im besonderen des Dankes für Kapitän Spelterini erfüllt war, mochte ihm der große am Schluß der Vorführung allseitig laut werdende Beifall bekunden! A. F.

Digitized by Google

Münchener Verein für Luftschiffahrt.

»Die Grenze der Atmosphäre« lautete das interessante Thema eines Vortrages, den Herr Privatdozent Dr. Robert Emden in der Versammlung des »Münchener Vereins für Luftschiffahrt« hielt, die am Dienstag den 14. März, abends 8 Uhr, im Vereinslokale »Hotel Stachus« stattfand. Der wesentliche Inhalt des Vortrages war folgender.

Die unbemannten Registrierballons zeigen uns Existenz und Eigenschaften der Atmosphäre bis zu Höhen von 20—25 km an. Für noch größere Höhen stehen uns gegenwärtig keine direkten Beobachtungsmethoden mehr zur Verfügung.

Daß aber die Atmosphäre noch weit über 25 km Höhe hinausreicht, das machen verschiedene optische und mechanische Phänomene wahrscheinlich, für deren Zustandekommen wir die Existenz einer wenn auch sehr verdünnten Atmosphäre wohl annehmen müssen. Gelingt es nun, die Höhen zu bestimmen, in denen sich diese Erscheinungen abspielen, so können wir immerhin mit großer Wahrscheinlichkeit die Ausdehnung unserer Atmosphäre bis zu eben diesen Höhen annehmen.

Solche Erscheinungen, die uns Anhaltspunkte zu Höhenbestimmungen bieten, sind die Dämmerungserscheinungen, die sogenannten leuchtenden Nachtwolken, Polarlichter, Sternschnuppen und Mondfinsternisse.

Schmidt in Athen berechnete, daß die Dämmerungserscheinungen im Winter bis 74 km, im Sommer bis 57 km Höhe erreichen. Das seiner Natur nach noch unbekannte Phänomen der leuchtenden Nachtwolken kommt nach Jesse (1885) in einer Höhe von 80—90 km zustande, und die mittlere Höhe der Polarlichter ergibt sich zu 60 km.

Zu wesentlich größeren Höhen führt die Beobachtung der Sternschnuppen. Das Erglühen und Aufleuchten dieser Meteorite infolge der Reibung bei ihrem raschen Fluge durch die irdische Atmosphäre, das sie für uns erst als sogenannte Sternschnuppen sichtbar macht, tritt noch in Höhen bis zu 300 km auf. Daraus kann man sogar in dieser gewaltigen Höhe das Vorhandensein einer Atmosphäre von immerhin noch nennenswerter Dichte folgern. Ähnliche Höhen (300 km) der Atmosphäre wurden abgeleitet aus der Beobachtung, daß bei Mondfinsternissen schon 3 Minuten vor Eintritt in den Kernschatten eine schwache Verdunkelung des Mondkörpers zu bemerken war, was eben als Wirkung unserer Atmosphäre gedeutet wird. Soweit reichen unsere experimentellen Methoden.

Die Lösung der Aufgabe, die Grenze unserer Atmosphäre zu bestimmen, wurde aber auch auf verschiedenen rein theoretischen abstrakten Wegen versucht, die der Vortragende eingehend behandelte. Sie führten zu dem Ergebnis, daß in Höhen von 1000—2000 km die Dichte der Atmosphäre so klein sein muß, daß die Frage nach der Grenzbestimmung praktisch bedeutungslos wird. Dr. Otto Rabe.

Vorstand des Vereins für 1905.

I. Vorsitzender: Generalmajor z. D. Karl Neureuther, Gabelsbergerstraße, Gartenbau; II. Vorsitzender: Professor Dr. Kurt Heinke, Griamillerstraße 29, Gartenbau; Schriftführer: Oberleutnant August Vogel, K. Luftschifferabteilung; Schatzmeister: Hofbuchhändler Ernst Stahl jun., Kaufingerstraße 26; Beisitzer: Professor Dr. Peter Vogel, Professor Dr. Martin Hahn, Hauptmann Ernst Dietel, Prokurist Franz Fehr; Abteilungsvorstände: I. Privatdozent Dr. Robert Emden, Gabelsbergerstraße 77, II. Hauptmann Konrad Weber, Kommandeur der K. bayer. Militärluftschifferabteilung, III. Dr. Otto Rabe, Schönfeldstraße 11.

Wiener Flugtechnischer Verein.

Am 22. November 1904 hielt der Wiener Flugtechnische Verein seine erste Vollversammlung im neuen Vereinsjahre ab, die gleichzeitig als außerordentliche General-

Digitized by Google

versammlung ausgeschrieben war. In derselben wurde der zweite Obmannstellvertreter des Vereins, Herr Ingenieur Wilhelm Kreß, mit Rücksicht auf seine großen Verdienste, welche er sich namentlich durch den Bau seiner freifliegenden Modelle und die unermüdliche Agitation für seinen Drachenflieger um die Popularisierung der Flugtechnik und um den Verein seit seiner Gründung erworben hat, zum Ehrenmitgliede gewählt.

In der gleichen Versammlung erstattete der Vorsitzende erster Obmannstellvertreter, Herr Oberingenieur Herrmann R. v. Loeßl, Bericht über die Einsetzung eines wissenschaftlichen Studienkomitees durch den Ausschuß. Der Zweck dieses Komitees, dessen Arbeitsprogramm bereits im Januarheft d. Js. der «Illustr. Aëron. Mitt.» abgedruckt wurde, ist die Vornahme wissenschaftlicher Untersuchungen auf dem Gesamtgebiete der Flugtechnik und die Durchführung experimenteller Arbeiten nach Maßgabe der jeweilig vorhandenen Mittel. Um die Bestrebungen des Komitees wenigstens moralisch zu fördern, widmete der Wiener Flugtechnische Verein einen Beitrag von 500 Kronen für den Experimentierfonds. Im selben Sinne spendete Se. kais. Hoheit, Herr Erzherzog Leopold Salvator, 300 Kronen für den Fonds des wissenschaftlichen Studienkomitees.

Am 16. Dezember 1904 fand die zweite Vollversammlung statt. In derselben hielt Herr R. Nimführ, Universitätsassistent an der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, einen Vortrag über «Drachen und Luftballons als Hilfsmittel der Erforschung der höheren Schichten der freien Atmosphäre». Der Vortragende gab zunächst eine kurze Entwicklungsgeschichte der aëronautischen Meteorologie und legte dann eingehend dar, welch große Bedeutung Drachen und Luftballons für die Physik der freien Atmosphäre und deren Anwendung für die praktische Wetterprognose besitzen. «Die führenden meteorologischen Forscher haben seit langem erkannt, daß die Beobachtungen an der Erdoberfläche und auf Berggipfeln nicht hinreichend sind, um die Bewegungen und Zustände der Atmosphäre genauer zu erforschen und einen Einblick in den ursächlichen Zusammenhang der Wetteränderungen zu gewinnen. Zur vollständigen Charakterisierung der Vorgänge in der Atmosphäre und der dadurch bedingten Änderungen des Wetters sind deshalb möglichst fortlaufende Beobachtungen auch aus höheren «ungestörten» Schichten der Atmosphäre unentbehrlich. Was wir an der Erdoberfläche beobachten können mit Hilfe unserer Instrumente, gleicht bloß dem Kräuseln der Wogen, dem Wellenschlage am Strande des Ozeans. Einen tieferen Einblick in den kausalen Zusammenhang der Wetteränderungen können wir erst gewinnen, wenn wir die erdnahe Störungsschicht mit ihren zahllosen lokalen, derzeit kaum qualitativ und noch viel weniger quantitativ wertbaren Einflüssen durchdringen und mit Hilfe des Drachens in den Tiefen des Luftmeeres schwebende Observatorien verankern, die uns die Daten liefern, welche wir zur quantitativen Charakterisierung des Wetters nicht entbehren können.» «Welch außerordentlich günstigen Ausblick die Drachenforschung speziell für die praktische Wetterprognose eröffnet, hat Prof. Aßmann bereits an einer Reihe von Beispielen deutlich dargetan. Es hat sich gezeigt, daß namentlich das Vorhandensein oder Fehlen von Temperaturumkehrungen (Inversionen) von großem Einfluß auf die Gestaltung der Witterung ist; die Konstatierung von Inversionen und deren Überwachung bildet auch bereits ein wichtiges Hilfsmittel der Vervollkommnung der Lokalprognosen für alle Orte, welche innerhalb des Wetterraumes liegen, in dem die Auslotung der Atmosphäre stattfindet.»

Der Vortragende geht hierauf auf die Entwicklung der Drachentechnik in ihrer Anwendung auf die meteorologische Höhenforschung näher ein; er weist kurz auf die Versuche von Dr. Wilson, Birt, Archibald und Eddy hin und gibt dann an der Hand von bildlichen Darstellungen und Modellen eine Darstellung der Leistungsfähigkeit des sogenannten Kastendrachens von Hargrave, dessen Erfindung er als einen Wendepunkt in der Entwicklung der Drachentechnik bezeichnet. Die epochemachenden Arbeiten von Rotch am Blue Hill und Teisserenc de Bort in Trappes werden sodann ausführlich beschrieben und deren Bedeutung für die Drachenforschung gewürdigt. Der Vortragende legte weiter dar, daß gegenwärtig nahezu alle Kulturstaaten ein oder sogar schon mehrere Aëronautische Observatorien besitzen, an denen Aufstiege von Drachen und

Digitized by Google

Drachenballons stattfinden, um die meteorologischen Verhältnisse der höheren Schichten der freien Atmosphäre zu erforschen. «Um der systematischen Drachenforschung allmählich auch in Österreich, wo bisher auf diesem Gebiete so gut wie nichts geschehen ist, die Wege zu ebnen, hat das wissenschaftliche Studienkomitee des Wiener Flugtechnischen Vereins die Einrichtung einer Drachenstation in Verbindung mit einer Flugtechnischen Versuchsanstalt ins Auge gefaßt.; Es sollen teils unter Zuhilfenahme der gegenwärtig bereits zur Verfügung stehenden Hilfsmittel und nach den von anderen Forschern ausgearbeiteten Methoden, teils in völlig neuer und origineller Weise Drachenaufstiege bis zu den größten erreichbaren Höhen ausgeführt werden. Auch soll stets der flugtechnischen Verbesserung des Drachenmateriales und der Erhöhung des Wirkungsgrades ein besonderes Augenmerk zugewendet werden. Es wäre nun zu wünschen, daß sich ein für die Wissenschaft begeisterter Mäcen fände, der bereit wäre, die Mittel zur Verfügung zu stellen, die nötig sind, um an die Realisierung der gestellten Aufgabe herantreten zu können. Da die endliche Schaffung eines Institutes für die Pflege der aëronautischen Meteorologie und der Flugtechnik nicht bloß von höchstem wissenschaftlichen und praktischen Interesse, sondern heute nachgerade schon zur Ehrenpflicht für Österreich geworden ist, darf man wohl hoffen, daß der Appell des Wiener Flugtechnischen Vereins nicht ungehört verhallen wird.»

Am 13. Januar 1905 fand die dritte Vollversammlung des Wiener Flugtechnischen Vereins statt. Nach Erledigung der geschäftlichen Mitteilungen hielt Herr Ingenieur und Patentanwalt J. J. Ziffer einen recht anregenden und mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag über «Das neue österreichische Patentgesetz und der Schutz der Erfinderrechte im allgemeinen». Der Vortragende gab zunächst eine kurze, sehr interessante Darstellung der Entwicklungsgeschichte der Patentgesetzgebung überhaupt und kommentierte dann die wichtigsten Paragraphen unseres neuen österreichischen Patentgesetzes, wobei er sich namentlich bemühte, die Begriffe der «Erfindung» und der «Neuheit» einer Erfindung auch dem juristisch nicht geschulten Laien so klar wie möglich zu machen.

Am 27. Januar wurde die fünfte Vollversammlung abgehalten. Für dieselbe war ein Diskussionsabend angesetzt. Als Grundlage der Diskussion diente ein von Herrn Ingenieur Viktor Hänisch im Januar 1904 im Ingenieur- und Architektenverein gehaltener und seitdem veröffentlichter Vortrag, der unter dem Titel «Konstruktion zur Ermöglichung der intermittierenden Kraftausnützung bei Fortbewegung von Massen in elastischen Mitteln unter spezieller Berücksichtigung des dynamischen Fluges», auch als Sonderabdruck im Verlag des Verfassers (Wien III, Hetzgasse 8) erschienen ist.

Herr Ingenieur Hänisch leitete die Diskussion selbst ein, indem er in Kürze die Prinzipien darlegte, auf denen die von ihm mit viel Fleiß und Geschicklichkeit konstruierten Fliegermodelle zur Ausnützung intermittierender Kraft basieren. Im Wesen bestehen diese Modelle aus je einem Paare von Flügeln, die in eigenartiger Weise um horizontale Achsen rotieren und dabei Schlagbewegungen ausführen. Der Mechanismus, durch den die Auf- und Niederbewegung der Flügel bewirkt wird, besteht kurz skizziert in folgendem: An dem nicht angetriebenen Ende einer Kurbel wird die ebene Flugfläche von rechteckiger Form im Mittelpunkte ihrer Breitenausdehnung drehbar befestigt. Mit Hilfe einer Balance wird nun von einer bestimmten Anfangslage aus die Fläche derart bewegt, daß sie sich um den am nicht angetriebenen Kurbelende liegenden Mittelpunkt genau um die Hälfte jenes Winkels dreht, welchen die Kurbel während der gleichen Zeit beschrieben hat. Die Hauptkurbel, welche von der Maschine direkt angetrieben wird, hat auf ihrer Achse und zwar auf der der Schlagfläche abgewendeten Seite ihrer Drehungsebene die Balance durch vollkommen zwangsläufige Übersetzung derartig drehbar befestigt, daß sich dieselbe um die Hälfte desjenigen Winkels drehen muß, den die Hauptkurbel in der gleichen Zeit beschreibt, gleichgültig, ob die Bewegung gleichförmig, mit Beschleunigung oder Verzögerung erfolgt. An den Enden der Balance sind wieder Kurbeln befestigt, welche sich in derselben Ebene wie die Hauptkurbel bewegen und die Winkelbewegung

Digitized by Google

der Balance auf die Fläche zu übertragen haben. Sie stehen in jedem Augenblick parallel zur Hauptkurbel und drehen sich daher mit der gleichen Winkelgeschwindigkeit wie diese. Die beiden Flügel liegen symmetrisch zur Medianebene des Apparates. Der Antrieb der Modelle erfolgt durch die Spannkraft von vier Uhrfedern. Die Modelle führten, wenn man die Federn vollständig aufzog, wohl eine hüpfende Bewegung aus; dieselbe konnte jedoch noch nicht als beweiskräftig dafür angesehen werden, daß das Modell wirklich flugfähig ist, d. h. daß dasselbe imstande ist, sich (wenn auch nur kurze Zeit) freischwebend in der Luft zu erhalten.

An die Ausführungen des Herrn Vortragenden knüpfte sich eine sehr lebhafte Diskussion. Man zollte den mit großem konstruktiven Geschick und sehr sauber ausgeführten Modellen wohl allgemeine Anerkennung, trat aber der Behauptung entgegen, daß ein Propeller bei intermittierender Arbeit einen größeren Wirkungsgrad ergebe, als bei kontinuierlicher Beanspruchung.

Am 10. Februar 1905 sprach Herr Oberingenieur Anton Makowsky über «Eine neue ballonfreie Fliegerkonstruktion». Die Ausführungen des Herrn Vortragenden brachten leider eine große Enttäuschung. Mit Rücksicht auf die Stellung des Herrn Vortragenden glaubte der Ausschuß davon absehen zu können, das Manuskript des Vortrages sich früher vorlegen zu lassen. Es hat sich indes gezeigt, daß der Titel «Ingenieur» für sich allein noch durchaus keine sichere Gewähr dafür bietet, daß der Träger dieses Titels deshalb auch von der Flugtechnik und der Luftschiffahrt per se schon mehr wissen müsse, als der erste beste Laie. Mit viel Pathos legte der Herr Vortragende das neue von ihm erfundene Fliegersystem dar, ohne sich dessen bewußt zu werden, wie kindlich naiv seine Ausführungen dem Fachpublikum erscheinen mußten, vor dem er sprach. Der Abend mußte deshalb leider als vollständig verloren gelten. Der Herr Vortragende ließ sich durch die verdiente abfällige Beurteilung seiner ganz unreifen Ausführungen vor dem kompetenten Fachkreise jedoch nicht abschrecken, kurz darauf in der Maschinen-Ingenieurgruppe des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins neuerdings seinen Vortrag über das gleiche Thema zu halten; derselbe soll, zufolge den Berichten der Tagesblätter, mit großem Beifall aufgenommen worden sein (?).[1])

In der Vollversammlung vom 24. Februar sprach Herr Ingenieur Josef Popper, welcher durch Krankheit verhindert gewesen, am Diskussionsabend vom 27. Jannar teilzunehmen, in unmittelbarer Anlehnung an diese Diskussion über «Die Nachteile der intermittierenden Flugmethode im Hinblick auf Arbeitsökonomie». Die geistvollen Ausführungen des Vortragenden trugen sehr wesentlich zur Klarstellung der Frage betreffs der Arbeitsökonomie bei. Herr Ingenieur Popper legte in ebenso klarer wie zwingender Weise dar, daß vom Standpunkte der Motorgröße aus das Intermittieren gegenüber dem kontinuierlichen Betriebe ökonomisch ungünstig ist, und folgert, daß bei Flugmaschinenprojekten (wenn sonst keine anderen Gründe dafür sprechen) nur kontinuierliche Betriebe ins Auge zu fassen sind.

Reicher und anhaltender Beifall lohnte den Herrn Vortragenden für seine trefflichen Darlegungen.

Nimführ.

Königlich Spanischer Aero-Klub.

Am 8. April hat sich in Madrid ein Komitee gebildet zur Gründung eines Königl. Spanischen Aero-Klubs. Dasselbe setzt sich wie folgt zusammen: Vorsitzender: Marquis de Viana; Stellvertreter: Hauptmann Kindelán; Schatzmeister: Herr Roman S. Arcas; Schriftführer: Herr Jean Rugama; leitende Komiteemitglieder: Jacques Loiniers, Jesus Fernandez Duro, Marquis de la Rodriga. Die Ehrenpräsidentschaft

[1]) Nach der Mitteilung eines Augenzeugen (Herrn Oberingenieur H. v. Loessl) stießen die Ausführungen des Herrn Vortragenden indes auch im Ingenieur- und Architektenverein auf sehr lebhaften Widerspruch.

Digitized by Google

soll Sr. M. dem König Alfons XIII angeboten und der erste Ballon des Königl. Aero-Klubs Alfonso XIII getauft werden. Der Präsident Marquis de Viana stiftete einen Preis für eine Wettfahrt unter sehr günstigen Bedingungen.

Die Liebe für Luftschiffahrt findet gegenwärtig unter den Sportsleuten schnelle Verbreitung und es zu erwarten, daß der Spanische Luftschiffer-Verein sehr bald zahlzeiche Mitglieder aufweisen wird. Schon jetzt liegen zahlreiche Anmeldungen vor.

Am 18. Mai letzthin hat nun die Gründungsfeier des «Real Aero-Club de Madrid» in Gegenwart S. M. des Königs Alfonso XIII. stattgefunden. Bei diesem Anlaß stiegen 4 bemannte Ballons auf. Der erste, von 1600 m³, ist Eigentum des Aeroklubs selbst. Er wurde geführt von Oberst Vivès y Vich, Chef der militärischen Luftschifferabteilung. Mitfahrer waren die Herren Marquis de Viana, Vorsitzender des Aëroklubs, Santiago Liniers, Juan Ruyama. Die 3 andern Ballons gehörten Klubmitgliedern, so der eine Ballon, «Vencejo» (1200 m³), dem Marquis de la Rodriga, der selbst mitfuhr, begleitet von M. Hurtado de Amezaga, und geführt von Hauptmann Kindelán. Der Herrn Fernando Duro gehörende Ballon «Alcotán» (1000 m³) hatte als Führer den Hauptmann Gordejuela vom Luftschiffertrupp, als Mitfahrenden Herrn Sanchez Arias. Der 450 m³ haltende «Aviou» wurde von seinem Besitzer, Fernando Duro, selbst geführt.

Es fand eine Verfolgung mit Automobilen statt, wobei 3 von den Ballons bei der Landung eingeholt wurden. Es scheint eine schnelle Entwickelung des Ballonsportes in Madrid vorausgesehen werden zu können. P. R.

Patent- und Gebrauchsmusterschau in der Luftschiffahrt.

Ausgelegte Patentanmeldungen

in der Zeit vom 15. September 1904 bis 1. April 1905.

K. 26538. Vorrichtung, um in der Luft schwebenden Gegenständen eine lotrechte oder wagerechte Bewegung zu erteilen. **Gustav Knäpper, Dortmund.** Angemeldet 29. Dezember 1903, ausgelegt 12. Januar 1905.

M. 25391. Vorrichtung zur lösbaren Verbindung des Korbes mit dem Luftballon. **Ewald Mengel, Barmen.** Angemeldet 27. April 1904, ausgelegt 16. Februar 1905.

M. 26075. Vorrichtung zum Regeln des Absturzes von in die Luft getriebenen Gegenständen in verschieden schneller Folge. **Alfred Maul, Dresden.** Angemeldet 4. Juni 1903, ausgelegt 16. Februar 1905.

Erteilte Patente.

D. R. P. 155358. Verfahren, um Flugmaschinen durch Verstellen der Tragflächen in der Gleichgewichtslage zu erhalten und ohne Steuer lenkbar zu machen. **Fritz Robitzsch, Mörchingen.** Patentiert vom 26. November 1902 ab.

D. R. P. 155359. Flügelwendevorrichtung mit Planetengetriebe. **Hugo Hückel, Neutitschein,** Mähren. Patentiert vom 10. Juli 1903 ab.

D. R. P. 155680. Luftfahrzeug mit mehreren gleichmäßig verteilten Steuern. **L. H. de Walden, London** und **H. Kundsen, Boston.** Patentiert vom 12. März 1904 ab.

D. R. P. 155681. Flugvorrichtung. **A. Kersten, Cöln a. Rh.** Patentiert vom 26. Oktober 1903 ab.

D. R. P. 157399. Schlagflügelanordnung für Flugmaschinen. **George Mc. Mullen, Perth,** Australien. Patentiert vom 25. Januar 1904 ab.

D. R. P. 158208. Antriebsvorrichtung für Fahrzeuge, bestehend aus zwei übereinander liegenden, sich um eine gemeinsame Achse in entgegengesetzter Richtung drehenden Wendeflügeln. **Dr. Jörg Lanz, Rodaun.** Patentiert vom 9. Mai 1903 ab.

D. R. P. 158906. Flugvorrichtung, Zusatz zu Pat. 155681. **A. Kersten, Cöln a. Rh.** Patentiert vom 26. Januar 1904 ab.

Gelöschte Patente.

D. R. P. 139493. Dynamische Flugmaschine. **Georg Wellner, Brünn.**

D. R. P. 139724. Luftschiff mit Tragflächen. **Adolf Felle, München.**

D. R. P. 144912. Fesselflieger mit entgegengesetzt umlaufenden, von konzentrischen Achsen getragenen Luftschrauben. **Frederick Hodge** und **George de Forges Garland, Surrey.**

Digitized by Google

D. R. P. 145 547. Flugmaschine mit zwei Luftschrauben, deren Flügel ineinandergreifen. **Max Boureart, Colmar.**

D. R. P. 145 726. Vorrichtung zur Aufrechterhaltung der wagerechten Lage bei Luftschiffen und Unterseefahrzeugen. **Thomas Moy, London.**

D. R. P. 145 866. Vorrichtung zur Veränderung der Schwingungsweite von Schlagflügeln bei Luftschiffen. **H. Hartig, Kändler.**

D. R. P. 151 705. Drachenkreisel. **Carl du Bellier und Joh. Thoma, Selb.**

D. R. P. 153 027. Flugvorrichtung. **René de Saussure, Genf.**

Eingetragene Gebrauchsmuster
in der Zeit vom 15. September 1904 bis 15. Januar 1905.

D. R. G. M. 232 887. Durch gelenkige Verbindung der Gestellteile zusammenlegbarer Schmetterlingsdrachen mit drehbarem, die Flügelstreben mit der Mittelrippe fest verbindendem Arm zur Entfaltung der Drachenflügel. **Franz Frankl, Wien.** Angemeldet 1. August 1904. Aktenzeichen F. 11 449.

D. R. G. M. 233 849. Am Faden oder Strick selbsttätig zu einem Fesselballon oder Drachen hinauf und wieder herunter laufendes Schiff. **Carl Schmidt und Robert Assmann, Leipzig-Gohlis.** Angemeldet 24. Juni 1904. Aktenzeichen Sch. 18 905.

D. R. G. M. 237 869. Flugvorrichtung mit zwei in entgegengesetzter Richtung umlaufenden konachsialen Schrauben. **Amiel Bratschie, New-Castle.** Angemeldet 22. September 1904. Aktenzeichen B. 23 038.

D. R. G. M. 242 183. Auf Drachenleinen laufende Tragvorrichtung für Meßapparate, Signale und dergl., bei der die Einrichtung zum Ausspannen der Flügel beim Anstoß an den Drachen zwecks Zurücklaufens der Vorrichtung ausgelöst wird. **Fritz Tiecke, Berlin.** Angemeldet 17. November 1904. Aktenzeichen T. 6512.

Bibliographie und Literaturbericht.

Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre. Zeitschrift für die wissenschaftliche Erforschung der höheren Luftschichten. Im Zusammenhange mit den Veröffentlichungen der Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt herausgegeben von R. Aßmann u. H. Hergesell. Heft 1 u. 2. Straßburg 1904. Verlag von K. J. Trübner.

Unter dem obenstehenden Titel ist seit Mitte des vorigen Jahres eine neue aëronautisch-meteorologische Zeitschrift im Erscheinen, die, wie die Herausgeber im Vorwort ankündigen, in erster Linie eine Diskussion der schon ziemlich angewachsenen Beobachtungen der Internationalen Aëronautischen Kommission anregen und vermitteln soll. Durch diese Diskussionen sollen die Resultate der einzelnen Aufstiege sobald wie möglich wissenschaftlich wirklich fruchtbar gemacht und zugleich die größere oder geringere Zuverlässigkeit der Aufzeichnungen festgestellt werden, wodurch vermieden wird, daß verderbliche Irrtümer lange Zeit unentdeckt bleiben und später nicht mehr korrigiert werden können. In zweiter Linie sollen auch andere Untersuchungen, die sich auf die Meteorologie und Physik der freien Atmosphäre beziehen, in der neuen Zeitschrift Aufnahme finden. Die Namen der Mitarbeiter, unter denen sich die ersten Kapazitäten der Meteorologie finden, verbürgen eine Entwickelung der Zeitschrift in der Richtung, welche die Herausgeber anstreben.

Heft 1 enthält die Resultate der Arbeiten von Hergesell auf dem Bodensee mit Drachen. Die ausführliche Darstellung der Technik der Aufstiege wird für jeden Fachmann, der sich über die veränderten Bedingungen orientieren will, unter denen das Auflassen von Drachen von einem Schiff aus geschehen kann, interessant sein. Die Resultate der Aufstiege sind vollständig wiedergegeben, haben aber eine genauere Verarbeitung noch nicht erfahren. Artikel 2: Ein Jahr simultaner Drachenaufstiege in Berlin und Hamburg von R. Aßmann behandelt im wesentlichen das Phänomen der Temperatur-Inversion, ihre vertikale Erstreckung an beiden Stationen, ihre Höhe über der Erde und ihr Auftreten. Es ergibt sich, daß Inversionen an beiden Orten in 77,8% aller Fälle angetroffen wurden und daß sie somit als ein über weite Gebiete verbreitetes häu-

Digitized by Google

liges Phänomen anzusehen sind. Der dritte Artikel: Über die Bestimmung der Bahn eines Registrierballons beim internationalen Aufstieg vom 2. Juli 1903 in Strassburg von A. de Quervain betont die Wichtigkeit der Fortsetzung und Verbreitung derartiger Messungen, denn diese allein geben uns sicheren Aufschluß über Windrichtung und Geschwindigkeit in Höhen zwischen 10 und 20 km, für die man sonst nur auf Wolkenmessungen angewiesen war.

Heft 2 enthält an erster Stelle eine Untersuchung von J. Maurer über das Verhalten der Trägheitskoeffizienten ventilierter Thermometer unter variablem Druck des aspirierenden Mediums. Die äußerst umfangreichen und mit großen Mitteln ins Werk gesetzten Versuche haben uns zum erstenmal auf dem Wege des Experiments Aufschluß erteilt über das Verhalten der Empfindlichkeit, bezw. des Trägheitskoeffizienten ventilierter Thermometer bei so starker Luftverdünnung (bis zu 50 mm Hg), wie sie in den höchsten von Registrierballons bis jetzt erreichten Höhen faktisch zutage tritt. Bis zu 400 mm ist die Zunahme des Koeffizienten, bei einer Ventilation von 4 mps., nur gering, von da ab ist sie etwas rascher, erst bei den höchsten erreichten Verdünnungen (60—80 mm) wächst der Koeffizient auf etwa das doppelte des Wertes bei normalem Luftdruck an. Die Fortführung dieser Versuche und ihre Erweiterung auf die Abhängigkeit der Trägheitskoeffizienten von der Temperatur des Thermometers steht in nächster Zeit zu erwarten. Dem zweiten Artikel ist eine gut gelungene Photographie eines seltenen Wolkengebildes (tornadoähnliche Form eines Altocumulus) von H. Sprung beigegeben, an die sich die für Ballon-sondes erweiterte Angotsche barometrische Höhentafel von A. de Quervain anschließt. Theoretisches Interesse bietet die Berücksichtigung der Partialdrucke für große Höhen.

Den Schluß bildet ein kurzer Bericht über die 4. Konferenz der Internationalen Aëronautischen Kommission in St. Petersburg. E.

Luftwiderstand und Flugfrage. Experimentalvortrag, gehalten von Arnold Samuelson, Oberingenieur. Hamburg 1904. 42 Seiten mit 23 Abbildungen.

Der Herr Verfasser vorliegender Broschüre bringt seine jedem Flugtechniker wohl bekannten Anschauungen über das ballonfreie Fliegen und die Grundgesetze der Aërodynamik neuerdings in continuo zur Darstellung; er nimmt dabei den Standpunkt ein, daß «die richtigen Gesetze des Luftwiderstandes in ihrem inneren Zusammenhange» erst von ihm «entdeckt» worden seien.

So wertvoll die flugtechnischen Arbeiten des Herrn Verfassers seinerzeit, d. i. vor etwa 20 Jahren, auch gewesen sind, kann man sich doch bei kritischer Prüfung der Überzeugung nicht verschließen, daß dieselben heute größtenteils nur mehr historisches Interesse beanspruchen können, und zwar einzig und allein aus dem Grunde, weil er neuen Ideen und der richtigen Bewertung fremder Leistungen sich zu sehr zu verschließen scheint. Wie wäre anders möglich, daß er sich über die hervorragenden Arbeiten zweier unserer verdienstvollsten deutschen Flugtechniker, nämlich Lilienthals und v. Loeßls, in so absprechender Weise äußern könnte. Es ist hier wohl nicht der rechte Ort und es ist glücklicherweise auch gar nicht mehr nötig, die Bedeutung der Leistungen unseres genialen Otto Lilienthal gegen derartige Verunglimpfungen ins rechte Licht setzen zu müssen. Ebensowenig ist dies wohl nötig bezüglich der bahnbrechenden und heute in der ganzen Welt voll und ganz gewürdigten experimentellen Forschungen über den Luftwiderstand des Herrn F. v. Loeßl. Die Leistungen dieser Forscher lassen sich nicht einfach damit aus der Welt schaffen, daß man gegen den einen den Vorwurf erhebt, er habe «die Originalergebnisse seiner Versuche über den Luftwiderstand gewölbter Flächen schon mit Rücksicht auf seine Flugtheorie regulert» und von dem anderen sagt, «seine falschen, den einfachsten Grundwahrheiten der Mechanik hohnsprechenden Fluganschauungen» seien «bereits von Herrn Josef Popper durch einen unanfechtbar logischen Artikel völlig abgeschlachtet (sic!) worden». Der Herr Verfasser verschweigt dabei aber ganz, daß die gewiß berechtigte Kritik von Herrn Ingenieur J. Popper sich doch lediglich auf

Digitized by Google

die sogenannte Loeßl'sche «Sinkformel» bezieht, welche von deren Autor als rationelles Naturgesetz betrachtet wird, während sie in ihrer gegenwärtigen Form (gleich den anderen v. Loeßl'schen Widerstandsformeln) höchstens als eine empirische, keineswegs allgemein gültige Formel für den Luftwiderstand ebener, durch die Luft gleitender Platten angesehen werden kann. Dieses logische Versehen, das sich Herr v. Loeßl bei allen seinen Versuchen der deduktiven Ableitung seiner Widerstandsformeln für den lotrechten und schiefen Luftstoß gegen ebene Platten zuschulden kommen ließ, findet sich eigentümlicherweise auch in allen Arbeiten des Herrn Verfassers; auch er behauptet immer wieder, die von ihm aufgestellten Formeln über den Druckmittelpunkt und den Normaldruck gegen ebene Platten seien der exakte Ausdruck eines rationellen Naturgesetzes, während diese «Naturgesetze» doch im besten Falle höchstens empirische Formeln darstellen können und darum der Ergänzung und Berichtigung durch die Erfahrung, das Experiment nicht nur fähig sind, sondern deren auch bedürfen. Es ist deshalb auch ein bloßes Spiel mit Worten, derartige rein empirische Formeln als «Naturgesetze» zu bezeichnen, und es ist offenbar nichts weiter, als eine unbewußte Selbsttäuschung, wenn der Herr Verfasser meint, seine empirischen Regeln über die Größe des Luftwiderstandes und dessen Verteilung auf ebenen Platten «aus rein geometrischen Gründen», «nach reinen Vernunftgründen» oder «aus Gründen des gesunden Menschenverstandes, lediglich gestützt auf die einfachsten physikalischen Grundbegriffe» deduktiv ableiten zu können. Der Wert einer empirischen Formel wird durch solche «Ableitungen» in keiner Weise erhöht. Die Erfahrung hat auch gelehrt, daß derartige vermeintliche «Ableitungen» einer empirischen Formel oft ein schwerer Hemmschuh für die Entwicklung der Flugtechnik dadurch geworden sind, daß man auf Grund ihrer deduktiven «Ableitung» gewisse Gleichungen für allgemein gültig annahm, sie als den exakten Ausdruck eines «Naturgesetzes» ansah, während ihr Geltungsbereich nur ein sehr beschränkter war. Aus der Geschichte der letzten Entwicklungsphase der praktischen Flugtechnik ließen sich eine ganze Reihe von Beispielen als Belege dafür anführen. Auch hervorragende Forscher vermochten sich von dieser Selbsttäuschung nicht frei zu halten. So hält z. B. auch Herr F. v. Loeßl, wie schon erwähnt, die von ihm experimentell aufgefundenen Widerstandsformeln für den vollständigen Ausdruck exakter Naturgesetze und versucht demzufolge eine theoretische «Ableitung» derselben. Der verdienstvolle Flugforscher übersieht dabei freilich ganz, daß der große Wert der neu gefundenen Formeln für den quantitativen Wert des Luftwiderstandes gegen ebene Platten ja gerade darin liegt, daß seine Gleichungen empirische Gesetze darstellen, die auf der Erfahrung basieren und deshalb mit dieser auch nicht in Widerspruch geraten können, so lange sie nicht etwa auf Fälle angewendet werden, die außerhalb ihres Geltungsbereiches liegen. Ohne auf Einzelheiten einzugehen, sei nur noch auf ein eigentümliches Versehen hingewiesen, das auch bei der flüchtigsten Lektüre der besprochenen Broschüre in die Augen fällt. S. 29 werden zwei Kräfte, die zu einander senkrecht stehen, algebraisch addiert und das Ergebnis als «Summe der widerstehenden Kräfte» bezeichnet!

Während bezüglich des wirklichen Wertes der bisher besprochenen Abschnitte der vorliegenden Broschüre die Ansichten des Herrn Verfassers in diametralem Gegensatze stehen zu der Überzeugung des Referenten, freut sich derselbe, konstatieren zu können, daß diese Diskrepanz der Urteile für den Abschnitt 9, betitelt «Der wirkliche Flug», nicht besteht. In diesem Abschnitte gibt der Herr Verfasser eine sehr wertvolle Analyse der «dynamischen Gleichgewichtsbedingungen, die bei jedem in der Luft schwebenden Körper erfüllt sein müssen»; dieselben werden in folgende Sätze zusammengefaßt:

1. «Die Summe aller auf den Körper wirkenden Vertikalkräfte muß gleich Null sein.»
2. «Die Summe aller auf den Körper wirkenden Horizontalkräfte muß gleich Null sein.»
3. «Die Summe aller Drehmomente, bezogen auf jede beliebige Axe des Körpers muß gleich Null sein.»

Digitized by Google

Die in dem besprochenen Abschnitte entwickelten Sätze und Darlegungen werden, wenn dies auch bezüglich der übrigen, vom Verfasser aufgestellten «Naturgesetze des Luftwiderstandes» — wenigstens in der in vorliegender Broschüre entwickelten Form — nicht der Fall sein sollte, in der künftigen «Flugwissenschaft» gewiß nicht fehlen dürfen. Nimführ.

Resistance of air and the question of flying. Experimental lecture read by A. Samuelson, Chief-Engineer. 8° 36 S. Hamburg 1905. (London E. & F. Spon Ltd. 125 Strand. New-York Spon & Chamberlain 123 Liberty Street). Es handelt sich um eine Übersetzung der oben besprochenen Broschüre ins Englische.

Personalia.

Moedebeck, Major u. Art.-Offizier vom Platz in Graudenz wurde durch A. K. O. vom 22. April als Bataillons-Kommandeur in das badische Fuß-Artillerieregiment Nr. 14 nach Straßburg i. E. versetzt.

Mitteilung der Redaktion über die Mitarbeiterschaft an den „Illustrierten Aëronautischen Mitteilungen".

In den letzten Monaten haben verschiedene Änderungen und namentlich Erweiterungen im Kreis des Redaktionsstabes unserer Zeitschrift stattgefunden, so daß wir es für angemessen halten, unsern Lesern die Namen der geehrten alten und neuen Mitarbeiter und Korrespondenten zur Kenntnis zu geben. Zugleich danken wir jenen, die infolge anderer Inanspruchnahme die Mitarbeit niederlegen mußten, noch besonders für die bisherige Tätigkeit, so Herrn Steuerinspektor Bauwerker, Herrn Privatdozent Dr. Emden und namentlich auch Herrn Prof. Dr. Süring und Herrn Offizial Nikel.

Mitarbeiter:

Aëronautik und Sport: Generalmajor z. D. Neureuther, München: Major Moedebeck, Straßburg. Aëronautische Meteorologie und Physik der Atmosphäre: Dr. H. Elias, Berlin; Privatdozent Dr. A. de Quervain, Straßburg. Aëronautische Photographie und Hilfswissenschaften: Baron v. Bassus, München. Flugtechnik: Universitätsassistent K. Nimführ, Wien. Aëronautische Technik: Dr. Ingenieur H. Reissner, Berlin. Aëronautische Vereine: Schriftsteller A. Foerster, Berlin. Aëronautische Patente: Patentanwalt Ingenieur Hirschfeld, Berlin.

Korrespondenten im Auslande:

England: Ingenieur H. E. v. Holtorp, London. Frankreich: Oberstleutnant a. D. G. Espitallier, Paris; Universitätsprofessor Marchis, Bordeaux; Graf de la Vaulx, Paris. Italien: Prof. Dr. Pochettino, Rom; Privatdozent Dr. Helbig, Rom. Rußland: Rosenthal, wissenschaftlicher Beamter am Kaiserl. russ. physikal. Zentralobservatorium in St. Petersburg; Ingenieur Winawer, St. Petersburg. Spanien: Hauptmann Francisco de Paula Rojas, Guadalajara. Schweden: Hauptmann R. Jäderlund, Vaxholm. Schweiz: Oberst Schaeck, Bern. Vereinigte Staaten von Nordamerika: K. Dienstbach, New-York.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

IX. Jahrgang. Juli 1905. 7. Heft.

Aëronautik.

Die russische Militärluftschiffahrt.

Von **H. W. L. Moedebeck,** Major und Bataillons-Kommandeur im Badischen Fußartillerie-Reg. Nr. 14.

Es sind jetzt 20 Jahre her, ich hatte als Leutnant beim damaligen preussischen Ballondetachement ein unsere aëronautischen Kenntnisse systematisch zusammenfassendes Handbuch der Luftschiffahrt veröffentlicht, als ein liebenswürdiger Brief vom Stabskapitän Kowanko aus St. Petersburg an mich einging, der die Bitte enthielt, jenes Handbuch ins Russische übersetzen zu dürfen. Es lag kein Grund vor, diese Bitte nicht zu genehmigen. So kam es, daß bei den wiederholten Besuchen meines Übersetzers in Deutschland schließlich freundschaftliche Fäden zwischen uns gesponnen wurden, welche die stets wiederholte Aufforderung, einmal nach Petersburg zu kommen, mir schließlich zu einer dringlichen Freundschaftspflicht machten. Bei dem internationalen, wissenschaftlich aëronautischen Kongreß 1904 war es mir endlich möglich, diesen in mir längst regen Wunsch endlich zu erfüllen und das nun außerdem unter ganz besonderen Umständen, denn mein inzwischen zum Obersten avancierter Freund Kowanko mußte während jener Zeit zum Kriegsschauplatz abfahren und ich hatte das Glück, ihm das Geleit zur Bahn geben zu können und ihn mit der Hoffnung abfahren zu sehen, daß er sein Lebenswerk, die russische Militärluftschiffahrt, zum Besten seines Vaterlandes mit vollem Erfolg werde einsetzen können. Als Freund und, durch die Russifizierung meines Handbuches für Luftschiffahrt zugleich als ein indirekter Mithelfer, konnte ich meine persönlichen Gefühle nur in dieselbe Wagschale werfen. Meine besten Wünsche begleiteten ihn.

Ich habe diese Einleitung vorausgeschickt, um damit zu erklären, wie ich von den russischen Kameraden in ganz besonders herzlicher Weise empfangen worden bin. Jeder kannte mich dem Namen nach und jeder machte mir einige liebenswürdige Elogen und drückte seine Freude aus, mich persönlich kennen zu lernen, sodaß ich sehr bald die Empfindung hatte, zu Hause zu sein, wo man sich wohl fühlt; was aber kann man sonst mehr verlangen.

In nachfolgendem aber will ich berichten, was ich von der russischen Militärluftschiffahrt an Ort und Stelle gesehen und gehört habe, weil es grade heutzutage für die Leser der I. A. M. von besonderem Interesse sein dürfte, zu erfahren, wie die bezüglichen russischen Einrichtungen und Organisationen sich einem unparteiischen, deutschen Auge darstellen.

Die internationale Konferenz brachte es mit sich, daß der geheimnisvolle

Digitized by Google

Schleier, welcher bisher für Ausländer das Wolkowo Polie umgab, auf dem sich das Etablissement des kaiserlich russischen Luftschifferparks befindet, gelüftet wurde. Oberst Kowanko hatte uns feierlich zum Besuch der Anstalt und zu einem Diner im Offizierkasino daselbst eingeladen und für jemand, der wie ich nach den doch recht dürftigen Quellen der Presse und einzelnen russischen Militärschriftstellern die Entwickelung der russischen Militärluftschiffahrt fortgesetzt verfolgt hatte, gab es hier nicht nur viel Neues zu sehen, sondern auch manche irrige Anschauung zu beseitigen und die Lücken seines Wissens nach der in einem vortrefflichen Museum zur Darstellung gebrachten Entwickelung der russischen Militärluftschiffahrt auszufüllen. Hierbei hatte ich mich persönlich der kompetentesten Führerschaft zu erfreuen. Oberst Semkowski, welcher im kaiserlich russischen Kriegsministerium als Abteilungschef im Luftschifferwesen fungiert, die rechte Hand des Oberst Kowanko und die treue Stütze des Ingenieurgenerals Exzellenz Iwanoff, erklärte mir Stück für Stück des 97 Nummern umfassenden Museums, und die Herren, Ingenieur Lipkowsky und Kollegienrat Heintz, waren so freundlich, mir die russischen Erklärungen ins französische oder deutsche zu übertragen. Ebenso dankbar muß ich des beim Luftschifferlehrpark angestellten Ingenieurs Garoulte gedenken, der Konstrukteur und Erfinder zahlreicher in die russische Armee eingeführter Spezialwagen, welche mir von ihm eingehend erklärt wurden.

Der Luftschifferlehrpark ist wie der Name besagt eine Lehranstalt, in der aber nicht allein das Luftschifferpersonal für die Armee und Marine ausgebildet wird, woselbst auch das Ballonmaterial angefertigt wird und aëronautische Versuche jeder Art angestellt werden. Die im Westen des Reiches vorhandenen Festungsluftschifferabteilungen in Kowno, Ossowiec, Warschau, St. Jablonna bei Warschau, Nowogeorgiewk und Iwangorod sind in bezug auf Offiziersersatz und Luftschiffergerät von dieser Zentrale in St. Petersburg abhängig. Letzterer liegt ferner die Organisation von Feldluftschifferkompagnien ob, die bisher in Rußland nicht existierten. Nach Bedarf wurden für die Manöver derartige Formationen vorübergehend gebildet. Der Luftschifferlehrpark wurde von 1885—1904 mit nur einjähriger Unterbrechung (1887—1888) von Oberst Kowanko befehligt. Er ist der Abteilung für Elektrotechnik und Luftschiffahrt im Kriegsministerium (Exzellenz Generalmajor Iwanoff, Oberst Semkowsky) und der Generalverwaltung für das Militärgeniewesen (Exzellenz Generalleutnant Wernander) unterstellt.

Der Luftschifferlehrpark besitzt einen Stamm an Offizieren und Mannschaften der Armee und Marine mit eigenen Uniformsabzeichen, einem «Y» auf den Achselklappen. Alljährlich werden eine Anzahl Offiziere der Artillerie, des Ingenieurkorps und der Festungstruppen zur Ausbildung in die mit dem Lehrpark verbundene Schule kommandiert.

Die Gesamtlage sowie die baulichen Einrichtungen des Lehrparks ergeben sich aus beifolgendem vom Fesselballon aus aufgenommenen Bilde (Abb. 1). Die Hauptgebäude sind ein zweistöckiges Kasernement a, eine

Digitized by Google

griechisch-katholische Kirche b, ein zweistöckiges Offizierswohnhaus c, daran anschließend eine Reihe einstöckiger Gebäude für das Offizierkasino d mit einer Wohnstube für den Offizier vom Dienst, Unterrichtsräumen, Laboratorien usw. Ferner eine nicht sehr große Ballonhalle e, ein geräumiges langes Gebäude zum Zuschneiden und Firnissen von Ballons f und eine Anzahl Schuppen zur Unterbringung von Material.

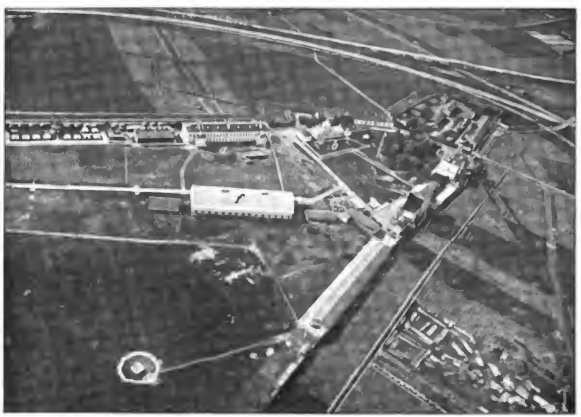


Abbildung 1. — **Der Luftschiffer-Lehrpark auf Wolkowo Polie vom Ballon aus aufgenommen.**

Der russische Luftschifferlehrpark hat bisher das Bestreben gezeigt, sich an französische Militärluftschifferverhältnisse möglichst anzulehnen. Der Einführung des bei uns gebräuchlichen Drachenballons war man bis zum Ausbruch des japanisch-russischen Krieges grundsätzlich abgeneigt. Vielleicht hing das mit der Schwierigkeit der Wasserstoffdarstellung für einen solchen Ballon von mindestens 600 cbm Volumen zusammen, denn man hatte bisher die Darstellungsmethode aus Eisen- oder Zinkspänen und verdünnter Schwefelsäure. Nachdem die Marineverwaltung Versuchen mit dem Drachenballon näher getreten war und für die baltische Flotte eine besondere Drachenballonequipage ausgebildet hatte, begann man auch in der Armee die Vorteile dieser Erfindung kennen und würdigen zu lernen.

Die Seide, aus welcher die russischen Kriegsballons gefertigt werden, ist eine ganz vorzügliche. Weniger gut ist die für Freiballons verwendete Perkale; sie ist nicht so dicht und gleichmäßig gewebt wie die unsrige, immerhin aber ist sie noch sehr gut und völlig gleichwertig mit der der französischen Handelsfirmen. Tadellos, aus russischem Hanf, ist das Netz-

Digitized by Google

werk und Flechtwerk der Ballons dahingegen ist die Aufhängung des Korbes beim Fesselballon etwas unvollkommen, weil die Korbstricke sich rings um den Ballonring verteilen. Hierdurch ist auch bei der eingeführten Trapezfesselung bei windigem Wetter ein ruhiges, die Beobachtung wenig störendes Pendeln des Korbes unmöglich gemacht. Das Ballongerät wird von den Mannschaften des Luftschifferlehrparks selbst hergestellt. Alle hierzu erforderlichen Einrichtungen, Nähmaschinen, Netzstrickmaschinen, Firnistische usw. sind in zweckmäßigen Konstruktionen und reichlich vorhanden.

Der im Lehrpark vorgeführte Fesselballon wurde von einer französischen Dampfwinde, System Yon, eingeholt. Zur Erleichterung des Manövers beim Auflassen und Abfangen wurde der Ballon zunächst an 2 Hochlaßtauen über zwei im Boden verankerte Rollen geführt, bis er der in Universalgelenken beweglichen Kabelrolle der fahrbaren Winde allein überantwortet werden konnte. Die Ballons des Lehrluftschifferparks wurden auf Wolkowo Polie bisher mit Wasserstoffgas gefüllt, das in einem feststehenden Erzeuger französischen Typs, Konstruktion Yon, aus Eisenfeilspänen und verdünnter Schwefelsäure dargestellt wurde. Dasselbe System, transportabel auf zahlreichen zweirädrigen Karren und Fahrzeugen verladen, System Garoutte, war bisher bei improvisierten Feldluftschifferabteilungen in den Manövern gebräuchlich. Diese für den Feldkrieg wenig geeignete Art der Ballonfüllung hatte zur Folge, daß man auf den Märschen den Ballon gefüllt transportierte und Gasvorrat in den in Rußland üblichen länglichen Gassäcken mitführte.

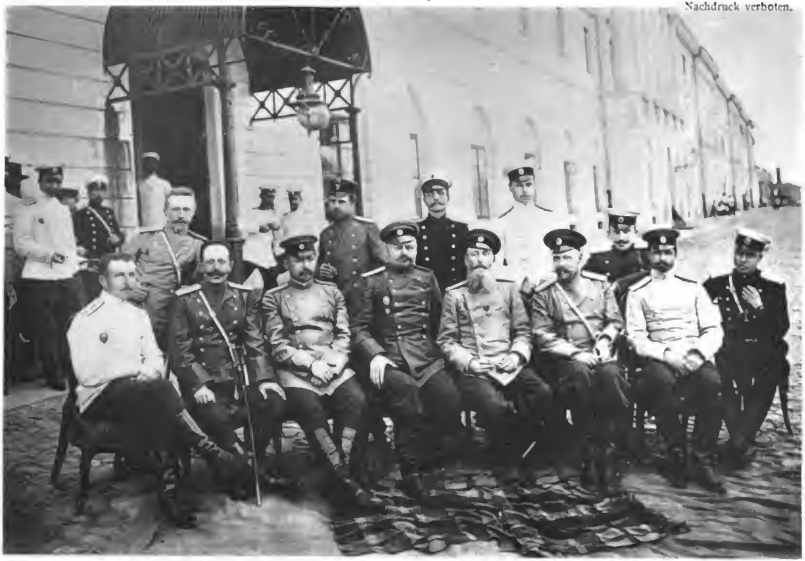
Es wurde auch ein Versuch gemacht, komprimiertes Gas in eisernen Flaschen auf Spezialwagen mitzuführen. Diese Wagen, im Leukscheit-System konstruiert, ließen sich aber wegen ihrer Schwere nur auf guten Straßen fortschaffen, wie sie in Rußland nicht so zahlreich vorhanden sind als im westlichen Europa. Ein derartiger Wagen war ausgestellt. Er hatte 15 horizontal in 3 Reihen übereinander gelagerte Gasflaschen, die fast die ganze Wagenlänge ausfüllten. Zwölf derartige Gaswagen werden zu einer Ballonfüllung halbkreisförmig, die Deichsel nach außen, aufgefahren und ihre Sammelrohre werden durch Gasschläuche miteinander verbunden. Von den an den Halbkreisenden befindlichen Wagen werden dann längere Schläuche nach dem Füllrohr für den Ballon geführt (Abb. 2).

Unter der Bezeichnung «Für Festungs-Luftschifferabteilungen» war ferner ein vierrädriger fahrbarer Gaserzeuger für Gasherstellung aus Eisen und Schwefelsäure ausgestellt, welcher den früher bei uns gebräuchlichen ähnlich sah.

Auf diesen fahrbaren Gaserzeuger mußte man zurückgreifen, als beim Herannahen der Verwickelungen mit Japan eine sibirische Luftschifferkompagnie gebildet wurde. In den gebirgigen Gegenden der Mandschurei konnte man aber jenes schwerfällige Material nicht verwenden. Die Kompagnie befand sich Anfang Juni in Charbin, Anfang Juli in Lianyan. An der Schlacht daselbst nahm sie erfolgreichen Anteil. Sie untersteht dem Haupt-

Digitized by Google

Nachdruck verboten.



Das Offizierkorps des Ostsibirischen Luftschifferbataillons in Warschau vor der Abfahrt nach dem Kriegsschauplatz.

Oberstleutnant Naidenow — Oberst Kowanko

Digitized by Google

mann Boreskow. An Offizieren sind ihr zugeteilt: Stabskapitän Pogulai, die Oberleutnants Podobiäd, Olerinsky und Mez.

Auf dem Kriegsschauplatze war außerdem von Anfang an noch eine Marine-Luftschifferabteilung unter dem Kommando des Kapitän-Ingenieurs Postnikow und des Midshipman Gudim in Wladiwostok.

Dahingegen ist mir, entgegen den Nachrichten unserer und der französischen Militärliteratur, versichert worden, daß sich in Port Arthur keine Luftschifferabteilung befunden habe, weil das dort sehr gebirgige Gelände sich für deren Verwendung wenig geeignet habe, was auch nach Vorstehendem verständlich erscheint.

Abbildung 2. — **Russische Wagen mit komprimiertem Wasserstoff zur Füllung aufgefahren.**

Die Anforderungen des mandschurischen Kriegsschauplatzes führten nun zur Schaffung eines neuen ganz eigenartigen Luftschiffermaterials. Das neue Feldluftschiffergerät war im April 1904 in seiner Konstruktion abgeschlossen worden. Man erstrebte dabei vor allem leichte Transportfähigkeit für schlechte Wege und für Gebirgsgegenden, sowie möglichst schnelle Verwendbarkeit. Ferner sollte jeglicher Rücktransport leerer kostspieliger Gefäße, wie es bei entleerten Gasflaschen geschehen müßte, ausgeschlossen bleiben, es durfte nur mit Nachschub von Gaserzeugungsmaterialen und Ersatzstücken gerechnet werden. Man legte der Konstruktion daher das Verfahren der Wasserstoffdarstellung aus Aluminium und Natronlauge zu Grunde, das eine schnelle Gaserzeugung gewährleistet und bei dem die benötigten Chemikalien leicht und bequem zu transportieren sind. Der chemische Prozeß vollzieht sich nach folgender Formel:

$$2\ Al + 6\ Na\ OH = Al_2\ (O\ Na)_6 + 6\ H.$$

Er geht äußerst schnell vor sich und muß technisch durch Entwickeln in kleineren Portionen gehemmt werden, weil man die Gaskühlung nicht in so kurzer Zeit bewerkstelligen kann.

Sehr einfach sind die feldmäßigen Apparate. Für die schlechten Wege in Sibirien wurden Gaserzeuger konstruiert (s. Abbild. 3 und den Lichtdruck), die auf zweirädrigen Karren montiert waren. Zwei Generatoren auf einer

Digitized by Google

Karre stehend und ein Wasserkühler auf einer zweiten Karre angebracht, bilden zusammen eine Gasbatterie. Vier derartige Batterien gehören zur Ausrüstung einer Feldluftschifferkompagnie und sind angeblich erforderlich, um einen Normalballon von 640 cbm innerhalb einer halben Stunde zu füllen.

Abbildung 3. — **Gasbatterie eines Aluminium-Natronlauge-Gas-Entwicklers.**

Abbildung 4. — **Gasbatterie des Gebirgstrains in Tätigkeit.**

Außerdem wurde ein besonderer Train für den Gebirgskrieg vorgesehen, für den sämtliche Geräte und Materialien auf Saumtieren transportiert werden. Die Gasbatterie des Gebirgstrains (s. Abb. 4) besteht aus 2 zylinderförmigen

Digitized by Google

Öfen als Erzeugern, von etwa 2 m Höhe und 0,50 m Durchmesser, und einem ofenartigen Kühlapparat von ovalem Querschnitt und etwa 1,80 m Höhe.

Die Erzeuger werden in ihrem unteren Teil mit einer Mischung von Ätznatron und Wasser im Verhältnis 1 : 2 versehen. Ein mit bis handgroßen Stücken Aluminiumblech gefüllter Drahtkorb wird oben in den Erzeuger eingesetzt. Die Aluminiumbleche haben nach praktischen Erfahrungen für diesen Apparat am zweckmäßigsten eine Stärke von 2 mm. Der Korb mit dem Aluminiumblech hängt im Apparat an einer Welle und kann durch eine außen angebrachte Kurbel allmählich herabgelassen und so in die Natronlauge zur Gasentwicklung eingetaucht werden. Die Gasentwicklung tritt sofort mit großer Heftigkeit ein. Die Generatoren sind durch einen besonders gefertigten Schlauch mit dem Kühler verbunden. Durch letzteren wird mittels einer Handdruckpumpe von 2 Mann fortgesetzt Wasser hindurchgepumpt. Ein kleinerer Schlauch führt das gekühlte Gas oben aus dem Kühler heraus in den Gasbehälter.

Abbildung 5. — **Zwei Generatoren des Gebirgstrains auf einem Saumtier verladen.**

Herr Oberst Semkowsky hatte die Güte, mir diesen Apparat in Tätigkeit vorzuführen. Nach seinen Angaben leistet die einzelne Gasbatterie des Gebirgstrains mit einer einmaligen Materialfüllung in 20 Minuten eine Darstellung von 32 cbm Wasserstoff. Die Zeitdauer wird hierbei lediglich durch die Kühlung des Gases begrenzt, die bei dem durch die Handpumpe bemessenen Wasserquantum in kürzerer Zeit nicht zu erreichen ist. Ich konnte mich davon überzeugen, daß das Gas in dem gefirnißten Gasbehälter noch ziemlich warm war. Es ist aber jedenfalls nichts dagegen einzuwenden,

Digitized by Google

daß da, wo eine größere Beschleunigung der Gasdarstellung wünschenswert erscheint, mehrere Gasbatterien zugleich in Tätigkeit gebracht werden können und die Organisationen sind demgemäß reichlich ausgestattet.

Zwei Generatoren bezw. zwei Kühler werden auf je ein Saumtier (s. Abb. 5) verladen, so daß für 2 Gasbatterien nur 3 Saumtiere nötig sind. Jede Feldluftschifferkompagnie hat für den Gebirgskrieg 24 Erzeuger und 6 Kühler auf Saumtieren mit. Da für 6 Kühler nur 12 Erzeuger in Tätigkeit treten können, wird vermutlich eine fortgesetzte Auswechselung des Erzengers nach Zersetzung der Chemikalien stattfinden. Das Material für eine Ballonfüllung wird auf 40 Saumtieren mitgeführt.

Die Winde des neuen Feldluftschiffertrains, Konstruktion Garontte (s. Abb. 6), besteht aus 2 leichten, zweirädrigen Karren, der Kabelkarre und der Windekarre. Ersterer besteht aus einer einfachen, drehbaren Kabel-

Abbildung 6. — **Winde eines Faidluftschiffertrains des Ostsibirischen Feldluftschiffer-Batallions.**

trommel, die über der Karrenachse und parallel letzterer lagert. Das Hanfkabel läuft von ihrem hinteren Ende durch eine Gleitvorrichtung, die sich bremsen läßt, ab nach dem Windewagen, auf dem Spanntrommel und Kabelrolle angebracht sind. Die Windekarre wird durch Anhängen von Sandsäcken vor der Ingebrauchnahme beschwert. Hierzu führt außen um ihre Räder herum ein Bügel aus T-Eisen, an dem zahlreiche Sandsäcke angehängt werden.

Dieses neue russische Feldluftschiffermaterial ist auf Kosten eines russischen Patrioten, des Herrn Sergius Constantinowitsch Maksimowitsch, für 2 Feldluftschifferkompagnien beschafft worden.

Am 2. Juli 1904 wurde dasselbe auf dem Kadettenplatz in Peterhof durch S. M. den Zaren Nikolaus II eingehend besichtigt (s. Lichtdruck), wobei ein Kriegsballon gefüllt und aufgelassen wurde.

Digitized by Google

Am 9. Juli wurde sodann die Bildung eines «Ostsibirischen Feldluftschifferbataillons» in Stärke von 2 Kompagnien befohlen. Seine Mobilmachung erfolgte in Warschau. Oberst Kowanko wurde zum Kommandeur desselben ernannt. Das Offizierkorps (s. Lichtdruck) setzt sich im übrigen wie folgt zusammen:

Stab: Oberstleutnants Wolkow und Naidenow,
Adjutant Wegener,
1. Kompagnie: Hauptmann Nowitzki,
2. Kompagnie: Stabskapitän Fürst Baratow,
Oberleutnant Osnobischin.

Ferner die Leutnants Schleißner, Markow, Taranow-Bjeloserow. Nischewski und Arzt Laupmann.

Der Kriegsetat des Bataillons hat 11 Offiziere, 618 Unteroffiziere und Mannschaften, 16 Reitpferde, 271 Packpferde und Wagenpferde.

Abbildung 7. — **Vor der Offizierbaracke in Charbin, Oktober 1904.**

Am 4. September fuhr das mobile Bataillon von Warschau aus nach dem Kriegsschauplatz ab, im Oktober finden wir es auf der Operationsbasis in Charbin, woselbst beifolgendes, mir freundlichst zur Verfügung gestellte Bild (Abb. 7) einen Teil des Offizierkorps vor ihrer Baracke in winterlicher Kriegstracht, in die wind- und wasserdichte Burka eingehüllt, darstellt.

Am 5. Januar 1905 begann die eigentliche Kriegstätigkeit des Bataillons. Seine Kompagnien wurden auf die 2. und 3. Armee verteilt, während die bei Liauyang bereits tätig gewesene sibirische Luftschifferkompagnie der Line-

Digitized by Google

witzschen 1. Armee zugeteilt wurde. Die zweite Kompagnie kam dann auch bereits am 10. Januar beim Dorf Pandjaty in der Mukden-Stellung ins Feuer, machte sich durch ihre Aufklärung später bei den Kämpfen um Ssandepu Ende Januar und anfangs Februar sehr nützlich und verhielt sich so tapfer, daß ihr 11 Ehrenzeichen des Militärordens verliehen werden konnten (s. Abb. 8).

Abbildung 8. — **Zehn mit dem Georgskreuz ausgezeichnete Unteroffiziere und Mannschaften des Ostsibirischen Luftschifferbataillons.**

Über das Schicksal der Kompagnie nach der Schlacht bei Mukden fehlen zurzeit noch nähere Nachrichten.

Abbildung 9. — **Gasdarstellung nach dem neuen Verfahren in der Mandschurei.**

Ob sich das neue Feldluftschiffergerät im allgemeinen bewährt hat, läßt sich noch nicht vollständig übersehen. Man muß vor allem bei der derzeitigen Verwendung in Betracht ziehen, daß sie unter den stabilen Verhältnissen des Positionskrieges in Verteidigungsstellungen erfolgte und eine Prüfung im Begegnungsgefecht vorläufig noch aussteht. Die Gasdarstellung (s. Abb. 9) und Ballonfüllung aus den bekannten Gassäcken

Digitized by Google

erfolgte nach russischer Art rückwärts und der gefüllte Ballon wurde in die Schlachtlinie gebracht und hochgelassen.

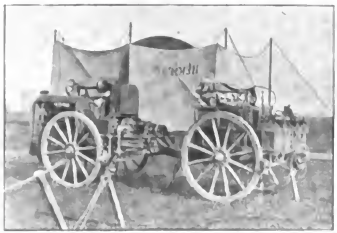


Abbildung 10. — **Der neueste Windewagen mit Benzinmotor der russischen Feldluftschifferkompagnie.**

Der Umstand, daß man sich gegenwärtig dem deutschen System, dem Drachenballon, zuwendet, dürfte allerdings den Schluß rechtfertigen, daß man mit dem russischen Kugelballon doch nicht ganz zufriedengestellt ist und für die weitere Folge unser dem Wind und Wetter trotzendes Material nachsenden wird. Man hat daher neuerdings Drachenballons, System Parseval Sigsfeld, von 750 cbm Inhalt eingeführt und für diese auch einen dem deutschen ähnlichen Windewagen (s. Abb. 10), im Balanzier-System konstruiert. Letzterer ist aber zum Einholen mit einem 24 HP. Benzinmotor versehen. Auch scheint man mit dem Gedanken umzugehen, das Gas in komprimiertem Zustande in leichter konstruierten Wagen als die bisher vorhandenen mitführen zu wollen. Für uns kann es gewiß nur angenehm sein, durch Kriegserfahrung anerkannt zu finden, wie sowohl unseren Konstruktionsprinzipien als auch unserem Material, das Produkt unserer hochentwickelten Industrie, schließlich von durchaus nicht voreingenommener Seite die erste Stelle eingeräumt wird. Man wird fragen, warum dies nicht früher geschehen ist, denn auch dem Oberst Kowanko war unser Material seit dem internationalen Kongreß in Berlin im Jahre 1902 genau bekannt. Die Gründe sind, daß man sich wohl mit Rücksicht auf das russisch-französische Bündnis zu sehr von der französischen Meinung hatte beeinflussen lassen, die bei Lichte besehen, nur aus Eigenliebe die Vorzüge des Drachenballons übersieht, oder, daß man sich scheute, «pater peccavi!» zu sagen und die mit dem Systemwechsel verbundenen hohen Kosten auf sich zu nehmen. Erst der Krieg mit seinem unbarmherzigen «Müssen», mit seiner daraus folgenden Nichtachtung aller materiellen Werte, hat diese Umwandlung der Ansichten und die Durchführung von praktischen Neubeschaffungen vollenden können.

Recht praktisch erscheinen die russischen Windwände aus Stangen und Segeltuch, um im Freien verankerte Ballons zu schützen (s. Abb. 11). In Wolkowo Polie befand sich u. a. auch eine derartige Schutzwand, an der gleichzeitig ein Wachtzelt für die Ballonwache befestigt war.

Eine besondere Eigentümlichkeit der russischen Luftschiffahrt liegt in der guten Ausbildung der Offiziere, in der Wolkenbeobachtung und in der Benutzung des Nephoskops. Die für das Freifahren äußerst ungünstige

Digitized by Google

Lage von St. Petersburg hat von Anfang an auf die genaueste Beobachtung des Zuges der oberen Luftströmungen geführt. Man hat von Petersburg aus eigentlich nur eine einzige beliebte und gefahrlose Fahrrichtung, nämlich nach Süden, in die baltischen Provinzen. Diesen ungünstigen Fahrverhältnissen verdanken die vielen Nephoskop-Konstruktionen, unter denen ich hervorhebe die des Oberst Pomortzeff, der Ingenieure Kuznetzoff und Garoutte ihre Entstehung. Die Vorsicht geht aber noch weiter, denn oft muß ein Versuchsballon die fehlenden Wolken ersetzen, und es eignet sich nicht jedes Nephoskop dazu, einen derartigen kleinen Punkt zu verfolgen, vor allem aber kann man mit solchem nicht die Ballongeschwindigkeiten messen. Auch hierfür sind mehrere Apparate vorhanden, die sicherlich den Festungsluftschiffer-Abteilungen beim Ablassen von Freiballons recht nützlich sein

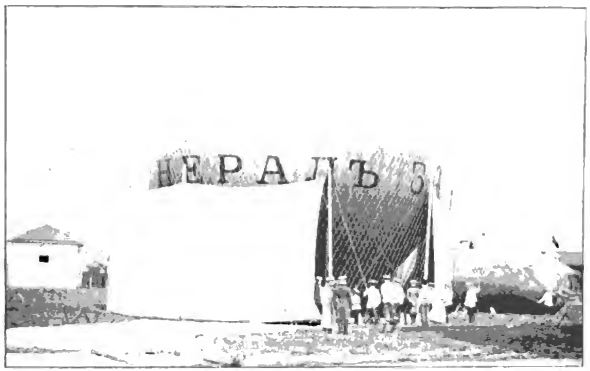


Abbildung 11. — Russische Windwand zum Schutz des Ballons.

können. Nicht mit Unrecht meinte ein Kommandeur einer solchen Festungsluftschiffer-Abteilung bei einem Hinweis meinerseits auf diese schwierigen Fahrverhältnisse in Petersburg, daß sie gerade eine vortreffliche Schule bildeten. Das ist zweifellos der Fall, vorausgesetzt, daß tatsächlich oft gefahren wird.

Bei einer Freifahrt von 3 Ballons, der ich den Vorzug hatte beizuwohnen, lagen recht unangenehme Verhältnisse vor. Es war windstill und zugleich neblig. Bei solcher Wetterlage fährt ein Kenner überhaupt nicht, weil eine solche Fahrt weder einen Zweck hat, noch ein Vergnügen bereitet und außerdem besonders in Petersburg garnicht ungefährlich ist. Aber die nun einmal angesetzten Fahrten sollten wissenschaftlichen Zwecken dienen und man mußte wohl oder übel den Termin innehalten und das Wetter nehmen, wie es war, konnte es sich doch auch noch aufklären. Ein Probe-

Digitized by Google

S. M. der Czar Nikolaus II. besichtigt die Wasserstoffdarstellung für das Ostsibirische Luftschifferbataillon.

1. S. M. Czar Nikolaus II. 2. S. K. H. Grossfürst Peter Nikolajewitsch. 3. S. Exzellenz Gen.-Leutn. Wernander. 4. Oberst Kowanko. 5. Herr S. Maximowitsch.

fesselballon von etwa 3 bis 5 cbm Größe wurde an einer dünnen Seidenschnur einige 100 m hochgelassen und bis zu seinem Verschwinden im Dunst, besorgt mit dem Nephoskop auf seinen Abtrieb beobachtet. Aber das Resultat war kein ermutigendes. Schließlich wurde es gewagt; die Ballons fuhren auf und gingen sehr bald dicht bei bezw. in Petersburg nieder.

Jedenfalls gebührt den russischen Luftschiffer-Offizieren alle Anerkennung für ihr vorsichtiges und schließlich entschlossenes Verhalten.

Seit dem Jahre 1897 sind in Rußland auch Versuche mit Drachen angestellt worden zum Heben von Beobachtern, zu photographischen und Signalzwecken.

Leutnant Uljanin hob auf dem Naturforscher-Kongreß zu Kiew im Jahre 1898 mit einer nach ihm benannten besonderen Drachenkonstruktion von 60 qm Fläche zahlreiche Personen bis auf etwa 60 m Höhe und soll sogar Höhen von 200 m erreicht haben (Illustrierte Aëronautische Mitteilungen 1898).

Für photographische Zwecke wurde eine Panorama-Kamera-Konstruktion Thiele 200—300 m mittels Drachen hochgelassen und der Moment-Verschluß elektrisch ausgelöst bezw. durch Uhrwerk oder Zündschnur. Die ganz nette Ansicht eines solchen Bildes hat mich indes nicht von der militärischen Brauchbarkeit dieser Erfindung überzeugen können. Die Entfernungen, auf welche es ankommt, sind zu dunstig und zu unscharf, um die gewünschten Details erkennen zu können.

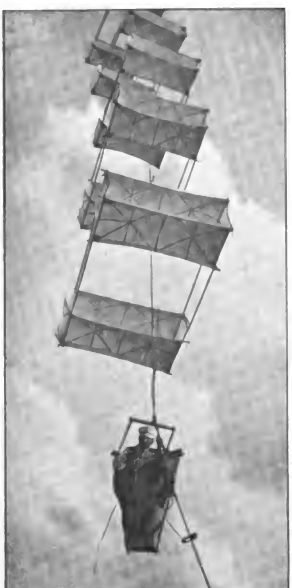


Abbildung 12. — **Drachenaufstieg von Korvettenkapitän Bolscheff.**

Bei der Landarmee sind die Drachenversuche auch aufgegeben worden, zumal da auch das Hochnehmen von Menschen über Land immer noch als mit ziemlichen Gefahren verbunden gilt.

Dahingegen hat die Drachenerkundung bei der Marine noch Freunde und Anhänger. Besonders in der vor 3 Jahren in Sebastopol eingerichteten

Digitized by Google

Marine-Luftschiffer-Abteilung sollen unter Leutnant Bolscheff, heute Korvetten-Kapitän,[1]) recht erfolgreiche Drachenaufstiege mit Menschen gemacht worden sein. Ein einziger derartiger Kastendrachen (System Hargrave) mit Sitzsack für den Beobachter war in Wolkowo Polie ausgestellt. Bolscheff verwendet 6 zusammenlegbare Kastendrachen. Zunächst wird ein einzelner Hilfsdrachen hochgebracht und das Drachentandem von 5 Apparaten und dem Sitzsack bereit gelegt. Das Hochbringen der letzteren muß dann durch eine offenbar sehr eingeübte Mannschaft gleichzeitig geschehen (s. Abb. 12).

Der Umstand indes, daß die baltische Flotte für ihre Ausrüstung nicht Drachen, sondern Drachenballons mitgenommen hat, scheint mir nicht sehr für die praktische Verwendbarkeit dieser Drachenerkundungen zu sprechen.

Abbildung 13. — **Letzte Aufnahme des Oberst Kowanko und russischer Luftschifferoffiziere in der Stellung bei Mukden.**

Ich kann meinen Bericht nicht schließen, ohne dem Gefühle meiner tiefsten Dankbarkeit den russischen Kameraden gegenüber hiermit öffentlich Ausdruck zu verleihen. Mit einer Aufmerksamkeit und Gefälligkeit, die ihres Gleichen sucht, sind wir alle und ich insbesondere aufgenommen worden. Ich habe mit diesem militärischen Bericht gewartet, um die dargebrachte Freundschaft nicht durch unangebrachte Indiskretionen zu trüben. Solche Befürchtungen liegen gegenwärtig nicht mehr vor. Ich habe auch in Wolkowo Polie vor dem Betreten des Platzes gewissenhaft meinen mitgeführten photographischen Apparat einem russischen Kameraden anvertraut,

[1]) Mitglied des Augsburger Vereins für Luftschiffahrt.

Digitized by Google

um jeden Verdacht der Illoyalität von mir fern zu halten. Ganz gewiß darf ich es diesem Umstande mit zuschreiben, daß die russischen Kameraden mich mit so zahlreichen interessanten Bildern beschenkt haben, von denen die hier gebrachten eine kleine Auslese bilden. Einer freundlichen Einladung zur Mobilmachung nach Warschau mitzukommen, konnte ich aus familiären Rücksichten leider nicht Folge leisten.

Die Stunden, welche ich in Wolkowo Polie mit den russischen Luftschiffern zusammen verleben konnte, rechnen jedenfalls zu den interessantesten und schönsten Erinnerungen meines Petersburger Aufenthalts. Ich kann nur mit dem Wunsche schließen, daß es in diesem Kriege, der bisher so unglücklich für Rußland verlaufen ist, seinen Luftschiffertruppen jederzeit gelingen möchte, mit Ruhm und Ehren hervorzutreten.

Über die Notwendigkeit eines internationalen Verbandes zur Förderung und Verbreitung der wissenschaftlichen und sportlichen Luftschiffahrt.

Von **Comte Henry de La Vaulx**, Paris.
(Übersetzt durch A. de Quervain.)

Dank den Bemühungen der in den letzten Jahren in ganz Europa gegründeten Luftschiffervereine hat sich die Aëronautik, die so lange auf den Rang der Seiltänzerkünste verwiesen war, glücklich aus dem Dunkel der Verkennung losgerungen, wohin die Unkenntnis des großen Publikums sie verstoßen hatte.

Die Luftschiffahrt ist nunmehr rückhaltlos als Wissenschaft anerkannt und vielleicht als eine der schönsten und anregendsten Wissenschaften; denn sie beschränkt sich nicht auf ihr eigenes Gebiet, sondern weiß in immer wirksamerer Weise auch anderes Wissensgebiete zu unterstützen. Die Meteorologen, die Astronomen und die Physiologen erkennen dies an und fördern ja nach Möglichkeit die Verbreitung dieses neuen, ihren Untersuchungen dienenden Forschungsmittels.

Alle wissenschaftlichen Körperschaften Europas und der neuen Welt haben aëronautische Forschungen mit auf ihr Programm gesetzt und die Konferenzen und Kongresse, die in den letzten Jahren zum Studium dieses Gegenstandes getagt haben, oder noch tagen werden, in Paris, Berlin, Straßburg, St. Petersburg, St. Louis, Brüssel, Lüttich, Mailand, Rom usw., sie alle beweisen aufs nachdrücklichste, welche Bedeutung die Luftschiffahrt heutzutage auf dem Gebiet der Wissenschaft erlangt hat.

Hand in Hand mit der wissenschaftlichen Aëronautik und in einer ähnlich glücklichen Weise hat die sportliche Luftschiffahrt sich seit einiger Zeit dermaßen entwickelt, daß die Gründung besonderer Vereine in den meisten großen Städten von Europa zur notwendigen Folge geworden ist. Während der Deutsche Luftschifferverband und der Aéroclub de France

Digitized by Google

sich von Jahr zu Jahr vergrößerten, erwuchsen gleichzeitig anderswo ähnliche Vereinigungen und so sind in den letzten Jahren die Aëroklubs von Österreich und Ungarn, England, Belgien, der Schweiz, von Schweden, Italien und Spanien entstanden und andere, die ich vielleicht im Augenblick übersehe. Und gewiß, unter allen sportlichen Bestrebungen, die die physischen und moralischen Eigenschaften kommender Generationen entwickeln sollen, gibt es keinen, der edler, anziehender, kühner und poetischer wäre, als die Luftschiffahrt.

Aber in dem Maß, wie sich die wissenschaftliche und sportliche Aëronautik entwickelt, werden die Beziehungen unter den Luftschiffern selbst zahlreicher werden; wissenschaftliche und sportliche Veranstaltungen von internationalem Charakter werden eine zunehmende Rolle spielen und werden damit der Verständigung über gewisse Punkte rufen, die die gegenseitigen Beziehungen erleichtern sollen.

Um diesem Bedürfnis entgegenzukommen, hat mich der Olympische Kongreß, der vor kurzen Tagen in Brüssel getagt hat, auf den Antrag von Major Moedebeck, dem Delegierten des Deutschen Luftschifferverbandes, aufgefordert, folgenden Wunsch zu formulieren, der dann auch von der Versammlung einstimmig bestätigt worden ist, in völliger Übereinstimmung mit den Anschauungen der anwesenden Delegierten der Luftschiffervereinigungen von Deutschland, Belgien, Schweden und Frankreich:

> »Der Olympische Kongreß, in Anerkennung der besonderen Bedeutung der Aëronautik, gibt dem Wunsche Ausdruck, es möchten sich in allen Ländern Vereinigungen bilden, die den aëronautischen Sport regeln sollen, und es möchte sich alsdann ein allgemeiner Luftschifferverband bilden, der alle die nationalen Verbände umfaßt, zum Zweck verschiedener Kundgebungen und zur Feststellung allgemeiner Grundsätze für die wissenschaftliche und sportliche Förderung der Aëronautik.
>
> Der Kongreß ladet den Aéroclub de France ein, die Initiative für die Verwirklichung dieses Wunsches zu ergreifen.«

Der Wunsch, den der Olympische Kongreß ausspricht, ist sehr deutlich. Allerdings ist es nur ein Wunsch, immerhin aber ein von der ganzen Versammlung einstimmig und in Gegenwart der Abgeordneten der vier größten Luftschiffergesellschaften geäußerter Wunsch. Ich muß hinzufügen daß der Schlußsatz der Motion, der den Aéroclub de France auffordert, die ersten Schritte zu tun, beigefügt wurde auf den Vorschlag von Herrn Major Moedebeck, dem Delegierten des großen Deutschen Verbandes, der gegenwärtig über 2500 Mitglieder zählt.

Ich habe die Hoffnung, daß es mit einem platonischen Wunsch nicht sein Bewenden haben wird; denn der Aéroclub de France wird es als Ehre betrachten, das Zutrauen zu rechtfertigen, das ihm die großen europäischen Luftschiffervereinigungen geschenkt haben.

Aber in der Zwischenzeit, bis sich eine besondere Konferenz in Paris

Digitized by Google

mit der Frage befassen wird, scheint es mir wohl angebracht, den besondern Nutzen und den Zweck einer solchen Organisation zu diskutieren. Ohne vorgreifen und ohne meinen hochgeschätzten Sportkollegen vorschreiben zu wollen, worauf sie im besondern ihre Aufmerksamkeit zu richten hätten, sind doch wohl, wie mir scheint, einige Aufgaben von vornherein zu bezeichnen, deren Lösung jenem großen internationalen Verband zukommen und gewissermaßen seine Daseinsberechtigung ausmachen wird.

Folgendes sind meiner Meinung nach diese von vornherein ins Auge zu fassenden Punkte:

1. Die Anerkennung der innern Organisation jeder einzelnen Vereinigung, einer Organisation, die im allgemeinen in enger Beziehung steht zu der historischen Entwicklung jener Vereinigungen und zu den Gesetzen der betreffenden Länder.

2. Die Feststellung eines internationalen Reglements zur Garantie einer ordnungsgemäßen Durchführung von internationalen Wettbewerben und Weltrekorden.

3. Die Schaffung eines internationalen aëronautischen Vokabulariums.

4. Erleichterungen für die Luftschiffer und ihr Material, auf allen Transportmitteln, besonders auf der Eisenbahn und auf Schiffen. (Diese Erleichterungen wären auf diplomatischem Weg anzustreben.)

5. Erleichterungen beim Zoll (auch auf diplomatischem Weg).

6. Hilfeleistung für Luftschiffer, die im Ausland landen.

7. Belehrung des Publikums über die Behandlung und Rücksendung von Registrierballons, die im Ausland fallen.

8. Die Schaffung dauernder freundschaftlicher Beziehungen zwischen den Mitgliedern des großen Verbandes, auf Grund derer einem im Ausland reisenden Mitglied die aëronautischen Gelegenheiten und Vorteile des betreffenden Landes auch zu gute kämen.

Dies scheinen mir die wesentlichen Punkte zu sein, die in Betracht zuziehen wären von den Delegierten einer Konferenz, die die Grundlagen eines internationalen Verbandes festzustellen hat.

Mögen nun andere, berufenere Luftschiffer sich ihrerseits auch zur Sache äußern. In jedem Fall wird daraus nur eine Förderung der Ziele der Aëronautik erwachsen.

Kleinere Mitteilungen.

Die Überquerung des Atlantischen Ozeans im Ballon. Wie schon wiederholt in diesen Blättern hervorgehoben, nehmen die Dauerfahrten das Interesse der Luftschifferkreise in hohem Maße in Anspruch und werden wohl auf der Tagesordnung bleiben. Es hat dies seine innere Begründung auch darin, daß die Erwägungen technischer und geographischer Natur und die vielerlei Richtungen der erforderlichen Vorbereitungen zu einer Summe geistiger Arbeit führen, die einesteils Anerkennung fordert, andererseits

Digitized by Google

nach den verschiedensten Richtungen erkenntnisfördernd wirkt. Auch Mißerfolge, wie der des unglücklichen Andrée, wirken nutzbringend für diesen Zweck. Es war ein Unglück für den schwedischen Forscher, daß ihm ausreichende Mittel zur Verwirklichung seines Gedankens verfügbar waren, während Louis Godard dasselbe Unternehmen 1897 mit einem 10000 cbm-Ballon von Spitzbergen aus geplant hatte, wobei zum Überfliegen des Pols auf einen Weg von 2500 km und eine Fahrtdauer von 60 Tagen Vorsorge in Aussicht genommen war. Die Kosten waren auf 225000 Fr. berechnet und wurden nicht aufgebracht. Es darf an das Projekt von Deburaux und jenes des Kommandanten Bourst auf Überquerung der Sahara und des Afrikanischen Kontinents erinnert werden, die auch am Mangel an Mitteln scheiterten. Was unter günstigen Voraussetzungen materieller wie geistiger Natur geleistet werden kann, zeigte uns u. a. 1900 die Dauerfahrt des Grafen De la Vaulx und seiner Begleiter von Paris nach Rußland. Es zählen hierher auch die Mittelmeer-Versuchsfahrten des Genannten, einige Dauerfahrten zu Land von Paris nach Österreich, von Augsburg nach Ungarn, die Fahrt des ‹Djinn› über den Kanal von Paris nach Hull u. a. Für Juni d. Js. steht Überquerung des Mittelländischen Meeres durch De la Vaulx nun in Aussicht. Die Fahrt über den Atlantischen Ozean, welche ursprünglich von Godard (vgl. S. 47, 1904) in Richtung West-Ost geplant war, dann aber von Reclus und Berget umgekehrt von Ost nach West beabsichtigt wurde, ist nun wieder im ersteren Sinn von Godard aufgegriffen worden. Ein von New-York oder Washington aufsteigender Ballon würde, durch reinen Westwind getragen, etwa 5000 km zurückzulegen haben. Abweichungen nach rechts oder links würden noch nicht gefahrdrohend werden, doch die Fahrt sehr verlängern. Nimmt man die ganze europäische Küstenlänge vom Nordkap bis zum Kap der guten Hoffnung als Spielraum für die Landung, so rechnet sich eine größte Ausdehnung der Fahrt im ungünstigsten Fall auf 7500 km heraus. Wird der regelmäßige Westwind getroffen, dessen Geschwindigkeit zu etwa 50 km pro Stunde, also 1200 km pro Tag anzunehmen ist, so würden im günstigsten Fall 4 Tage und 4 St., im ungünstigsten 6 Tage und 6 Stunden Fahrtdauer zu rechnen sein. Unvorhergesehenes ist allerdings in sehr weitgehendem Maße als möglich zu berücksichtigen und Godard rechnet mit der Hälfte der Geschwindigkeit, ebenso auch mit ungünstiger Richtung des etwa bis 35° von West-Ost abgelenkten Windes und demnach mit 12½ Tagen Fahrt. Der Ballon ist nun zu 12750 cbm Inhalt und Wasserstoffgas-Füllung angenommen, also mit 14000 Kilo Auftrieb. Bei Anwendung einer doppelten, am Ventil und am Füllansatz verbundenen und im Umfang noch eigens verstärkten Hülle, sowie eines Ballonets und unter Annahme des Gasverlustes zu 1% per 24 Stunden scheint Tragkraft und Form gesichert zu sein, doch ist ein Gasverlust von 1½% angerechnet, so daß ein Maximalverlust in Tragkraft von 210 Kilo, entsprechend 190 cbm Gas, sich ergibt. Beträgt der verfügbare Ballast 6000 Kilo, incl. Lebensmittel, so wären schon 28½ Tage Fahrtdauer sicher gestellt. Um noch mehr Zeit verfügbar zu machen, sollen 8 Vorratsballonets mit zusammen 2200 cbm Gas mitgeführt werden, aus denen die täglichen Verluste ersetzt werden, was 11½ Tage ausmacht. Die Errungenschaften von Hervés Arbeiten (schwimmendes Schleppzeug und Ablenkungsvorrichtung) sollen angewendet werden, um den Ballon in 25—100 m Höhe über dem Wasserspiegel zu erhalten und die Richtung der Fahrt event. korrigieren zu können. Die Bemannung ist auf 10 Personen veranschlagt, die Verproviantierung auf 2 Monate. Eine in ‹Conquête de l'air› gegebene Gewichtsberechnung setzt allerdings Ballast auf 4000, Lebensmittel auf 1400 Kilo an. Motorboot, Instrumente pp. sind vorgesehen. Godard baut sehr auf seine in mehr als 700 Fahrten erworbenen Kenntnisse und Erfahrungen. Er wird selbst die Führung übernehmen, von drei Berufsluftschiffern begleitet sein und sechs der Gelehrtenwelt und der Presse angehörige Personen mit sich nehmen, — wenn die Kosten zu ca. 200000 Fr. aufgebracht werden können. Ist die Erfüllung dieser Voranssetzung auch nicht gerade unwahrscheinlich, so darf doch die Ausführung der Ozean-Überquerung im Ballon nicht als so nahe in Aussicht stehend angenommen werden, daß Befürchtungen etwa vorhandener Konkurrenten vor Überflügelung gerecht-

Digitized by Google

fertigt wären. Es stehen dem Unternehmen eben doch gewaltige Bedenken entgegen, wie u. a. J. Vincent in einem Artikel der «Conquête de l'air» sehr berechtigt hervorhebt. Das Gelingen hängt ja vom zweifelhaften Bestehen einer verläßlich gleichmäßigen im allgemeinen westöstlichen Luftströmung während längerer Zeit ab. Daß diese Vorbedingung gegeben sei, kann aus den meteorologischen Karten über Luftbewegung bei optimistischer Auffassung allerdings entnommen werden, doch wird dann übersehen, daß solche Zusammenstellungen immer Mittelwerte verzeichnen, die sich aus zahlreichen Beobachtungen ergeben, während für keinen zur Atlantikfahrt ausgewählten Zeitraum bestimmt gesagt werden kann, welcher von jenen Windgruppierungen er angehören wird, aus denen sich die mittlere West-Ost-Strömung ergibt. Gerade weil Windkarten mittlere Richtungsangaben enthalten müssen, wird nur ausnahmsweise auf lange und weit hinaus ihre Angabe mit der Wirklichkeit stimmen. Man braucht nur an das stets wiederholte Auftreten von Zyklonen und Antizyklonen zu denken und an das dabei in Wirkung kommende Winddrehungsgesetz, im Zusammenhang mit dem steten Wandern der Zyklonen selbst, sowie zu berücksichtigen[1]), daß selbst eine gewisse Regelmäßigkeit dieser Erscheinungen im großen nach dem jetzigen Stand unseres meteorologischen Wissens noch nicht genügende Grundlagen liefert, um einen Ballonweg über den Atlantischen Ozean darauf hin zu wählen. Dabei bleibt zu beachten, daß die Fahrtdauer von möglichst gleichbleibender Fahrthöhe abhängt, daß also vorwiegend die unteren Luftschichten in Betracht kommen, in denen eine regelmäßige Windbenutzung nur in den Gebieten des Passats in Aussicht zu nehmen wäre. K. N.

Eine Ballon-Expedition nach dem Nord-Pol hat Mr. Marcillac, Mitglied des Aéronautique Club de France zum Gegenstand eingehender Studien gemacht, wobei ihn der Gedanke leitet, daß vom Ballon aus eine weite Umsicht und Einsicht in die Eis- und Geländeformen möglich wird, während von Schiffen ausgehende Forschungen erfahrungsgemäß sehr nahe an die Objekte ihrer Suche gelangen können, ohne sie zu finden. Unter anderem bietet hiefür der Mißerfolg einen Beleg, den die Nachforschungen nach den 3 von der Besatzung der «Stella polare» Zurückgebliebenen hatte. Marcillac hofft eine passende Anwendungsform der drahtlosen Telegraphie finden zu können, wodurch es möglich würde, mittels vereinbarter einfacher Zeichen stets den Ort des Ballons an die Ausgangsstelle des Fluges zurückzumelden. Es würde sich jedenfalls um Anwendung von Ballons von lang anhaltender Tragkraft handeln müssen. Es wäre ferner ein Plan von aufeinanderfolgenden, die zu durchforschenden Gebiete mit einem genügend eng gestalteten Routennetz überspannenden Fahrten aufzustellen. Es wären auch die technischen Einzelheiten für Nachfüllungen, das Zurückbringen des Ballons zu neuen Aufstiegspunkten, Aushilfsvorrichtungen bei unfreiwilliger Landung, Ortsbestimmungsmittel usw. zu bearbeiten. Wenn dies alles in befriedigender Weise erledigt werden kann, so bleibt allerdings noch ein wesentliches Bedenken übrig, nämlich der Umstand, daß über die Luftbewegung in den höheren Polarregionen noch äußerst wenig bekannt ist und daß der Forschungsballon an Stellen gelangen kann, die man, wenn auch ihre Lage vollkommen bekannt ist, weder zu Schiff noch mittels Schlittenlandreise zu erreichen vermag. Auch mit dem Auftreten von Elektrizitätserscheinungen anderer Art und Einwirkungsweise, als wir sie in niederen Breiten zu beachten gewohnt sind, dürfte ernstlich zu rechnen sein. Da M. Marcillac ein erfahrener Luftschiffer ist, auch seit 1886 zusammen mit Cappaza luftelektrische Messungen betrieben und in diesen Richtungen auch bei Colladon und Palmieri Beachtung gefunden hat, so darf man immerhin seinem Plane Interesse entgegenbringen, wenn auch Nansen sich nicht dafür erwärmen konnte.

---

[1]) Die synoptischen täglichen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean, die seit März 1904 von der Deutschen Seewarte herausgegeben werden, bieten ein vorzügliches Mittel zum Studium der Wechselfälle, denen ein solches immerhin gar nicht aussichtsloses Unternehmen ausgesetzt sein wird. Eine Landung auf der Ostseite des Ozeans südlich vom nördlichen Wendekreis dürfte übrigens ausgeschlossen sein. Die Red.

Digitized by Google

Verschiedene Einzelheiten sind schon einigermaßen überarbeitet, wobei die Errungenschaften Hervés bezüglich Einwirkung auf die Flugbahn des Ballons (Luftschraube, Ableitungsapparat pp.) nicht übersehen wurden.

Der Motor, den Marcillac anwenden will, ist nicht sehr groß, aber er arbeitet mit Sicherheit 200 Stunden ohne Neuladung, auch ist er nicht sehr beengend. Mit 3 Ladungen geringen Raumbedarfs sind 600 Stunden Betrieb oder 25 Marschtage gesichert. Es soll von diesem Motor übrigens nur bei Nachlassen des Windes oder zu etwa nötiger seitlicher Verschiebung aus dem Windstrich Gebrauch gemacht werden. Die Gondel, in Gestalt eines großen Parallelepipeds, wird mittels eines Mantels statt Netzes an dem 5000—5500 cbm haltenden Ballon befestigt sein. Ihre Dimensionen werden den Forschern die Ruhelage gestatten. Die von Marcillac eigens erdachte Gasauslaßvorrichtung wird von der Gondel aus bedient werden können. Nach oben wird die Gondel durch eine Klappe verschließbar gemacht und für den Fall eines Sturzes ins Meer ihre Schwimmfähigkeit sicher gestellt. Die 3—4 Fahrtteilnehmer werden in regelmäßiger Reihenfolge ihre Beobachtungen von der Terrasse der geschlossenen Gondel aus machen können, da die Reise in die Zeit des dauernden Polartages gelegt werden soll. Als Ballast sind die Lebensmittel vorgesehen an Stelle des Sandes, der übrigens auch dem Zusammengefrieren ausgesetzt ist. Außer den verschiedenen Schlepp- und Ankervorrichtungen und den gebräuchlichen Fahrtinstrumenten ist noch ein besonderer Satz von Instrumenten Marcillacs (schon vor 3—4 Jahren in Paris und Brüssel ausgestellt) mitzuführen, nämlich ein «Anémoscope», das einen im Raum vorhandenen Luftstrom andeutet, welcher mit der Flugrichtung des Ballons nicht übereinstimmt, dann ein «Indicateur d'immersion», welcher einen bevorstehenden Fall auf die Wasserfläche anzeigt, ein «Vélomètre», welches die Geschwindigkeit des Flugs des Ballons mißt, ein Horn «Trompe Morse» für akustische Zeichen und endlich, als besonders bemerkenswert, das «Thermogène», mittels dessen der Gaskondensation entgegengewirkt werden soll. Marcillac legt nämlich der Wirkung der Gasabkühlung in den Polarregionen hohe Bedeutung bei, glaubt hierin auch eine der wesentlichsten Ursachen von Andrées Mißerfolg erblicken zu dürfen. Marcillacs Plan, den Spuren Andrées per Ballon zu folgen, ist eigentlich eine Erneuerung einer schon früher (1898) aufgetauchten Idee, wobei es sich darum handelte, von einem passenden Punkt an der Küste des roten Meeres aus Verbindung zu gewinnen mit einer gegen den oberen Nil marschierenden französischen Truppen-Kolonne, von der keine Nachrichten vorlagen (Marchand). Die auf 1500 km zu veranschlagende Entfernung hätte bei mittlerem Passat in 50—60 Stunden zurückgelegt werden können. Wie in anderen Fällen hatte es auch hier an Mitteln zur Ausführung (oder am Willen, solche zu beschaffen) gefehlt. Bei Marcillacs jetzigem Unternehmen würde von demselben Punkt ausgegangen, von welchem Andrée ausging (Spitzbergen 80° Breite) und die Aufgaben, die er sich stellt, geographische Durchforschung der Polar-Region und möglicherweise Entdeckung von Spuren der Expedition Andrée und Bergung gefundener Reste, waren maßgebend nicht nur für die erwähnten Ausrüstungsmaßnahmen, sondern auch für die Wahl des Zeitpunktes für den Fahrtbeginn. Während man im allgemeinen die bessere Witterung, Mitte Juni bis Mitte Juli ins Auge zu fassen pflegt, legt Marcillac dem Umstande größeren Wert bei, daß später die zunehmende Ausdehnung und Festigung des Eises im Fall der Notwendigkeit einer Eiswanderung günstigere Aussichten bietet, während die lange Nacht erst Ende September beginnt. Im Fall eines «Luftschiffbruches» etwa im August würden noch etwa 2 Monate erträglicher Temperatur und noch hinreichende Tagesdauer zur Verfügung stehen zum Rückzug gegen den Südrand des festen Eises. Übrigens ist auch der Notfall der Überwinterung ins Auge gefaßt und dabei u. a. auf Verwendung der Vorräte und des Ballonmaterials gerechnet (Zelte, Schlafsäcke, Kajaks pp.). Dem naheliegenden Einwurf, daß schon 7 Jahre seit Andrées Verschwinden verstrichen sind, daher in dieser Beziehung wenig mehr zu erwarten sei, begegnet Marcillac mit dem Hinweis, daß zehn Expeditionen zur Auffindung Franklins auszogen und daß nach 13 Jahren dann doch die Reste der Expedition erreicht wurden. Ob die

Digitized by Google

auf ca. 90 000 Fr. berechneten Kosten aufgebracht werden können, erscheint nach dem Vorgang der schwedischen Nachforschungs-Expedition, die 180 000 Fr. erforderte, nicht in so sehr hohem Maße fraglich, doch dürfte dabei, wenn alles klappt, vorerst eine einmalige Überquerung der Polarregion zu bestreiten sein, während die Durchführbarkeit einer Reihe von Hin- und Her- und Zickzack-Fahrten jedenfalls noch nicht so weit bereift und durchdacht erscheint, daß hiefür schon Kostenanschläge aufgestellt werden könnten. Schon die Beschränkung der Erfolg versprechenden Fahrten auf die Jahreszeit der langen Tage im Zusammenhalt mit den andern oben erwähnten Erwägungen wird hier von großem Einfluß sein müssen. Mag es übrigens auch nicht zur Ausführung kommen, so hat das Projekt die gute Wirkung mit anderen gemein, daß es zur Aufwerfung, Verfolgung und Bearbeitung von mancherlei sonst im Hintergrund bleibenden Fragen anregt, was bei dem großen Fleiß, mit welchem unsere westlichen Nachbarn derartige Dinge behandeln, nicht zu unterschätzen ist. K. N.

Die Luftschiffahrt auf der Weltausstellung in Lüttich ist in kaum nennenswerter Weise nur durch die belgische Militär-Aëronautik in der Ausstellung des Kriegsministeriums vertreten. Bei dem Ausstellungsteil der Genietruppen befindet sich hier die Aufhängung und Fesselung für Fesselballons nach dem System Renard. An den Wänden sieht man eine Anzahl Ballonphotographien von Antwerpen, unter denen sich auch einige von Festungswerken und von einem Fort befinden. Sie sind sämtlich aus ziemlich niedrigen Höhen aufgenommen und fast durchweg etwas flaue Platten. Besser sind die Erdaufnahmen des Luftschifferdienstes der belgischen Militär-Aëronautik in Antwerpen. Sie bieten aber nichts Interessantes weiter als Aufstiege von Frei- und Fesselballons und eine Darstellung von 5 zur Füllung aufgefahrenen belgischen Gaswagen, die man ihrer primitiven Konstruktion nach besser als fahrbare Gasflaschengestelle bezeichnen kann. Die Gasflaschen sind ziemlich lang und ähneln sehr den französischen.

Der aëronautische Teil dient somit, kurz gesagt, mehr dazu, die Ausstellung der Genietruppe nach dieser Richtung hin zu ergänzen, und bringt weder Neues noch Apartes.

Der Olympische Kongreß im Palais des Académies zu Brüssel 9. Juni bis 14. Juni.

Nach einer Festsitzung am 9. Juni, 3½ Uhr nachmittags, welche M. Marcel Prevost mit einem längeren geistreichen Vortrage über die Bedeutung des Sports für die Entwickelung des Menschengeschlechts einleitete, begannen am 10. Juni die Beratungen über die Sektionsbildungen.

Am Nachmittage desselben Tages fand die erste Arbeitssitzung statt. Die Luftschiffahrt war der Abteilung D überwiesen, in welcher Graf E. Brunetta d'Usseaux den Vorsitz führte. Mein Antrag, die aëronautischen Angelegenheiten einer Sonderkommission zuzuweisen, fand mit der Begründung Widerspruch, daß der Gegenstand zu allgemein interessant wäre, dafür wurde aber mit der Beratung der aëronautischen Interessen begonnen.

Als aëronautische Vertreter waren anwesend: Comte de La Vaulx für den Aëroclub de France und für die mit diesem in Kartell befindlichen französischen Gesellschaften, Major Moedebeck für den deutschen Luftschifferverband, Ingenieur Gunnar Holmberger für den schwedischen Aëroklub, Comte Hadelin d'Oultremont als Vertreter der belgischen Aëronautik. Für Italien nahm der Vorsitzende Comte Brunetta d'Usseaux als Mitglied der Societa aeronautica Italiana die Vertretung.

Zunächst erhielt Comte de la Vaulx das Wort, um seine Pläne über die zukünftigen Organisationen der Luftschiffervereine darzulegen. Der Vortragende wies auf die große Bedeutung der Einigung der Luftschiffervereine in jedem einzelnen Lande hin in dem Sinne, daß sie in bezug auf ihren Fahrsport, auf die Zulassung von Kandidaten von gleichen Grundsätzen ausgingen. Eine solche Einigung strebe der Aëroklub in Frankreich an und er habe zu diesem Zweck in einem besonderen Reglement eine Grundlage geschaffen. In gleicher Weise möchte es in allen anderen Ländern gemacht werden. Das

Digitized by Google

sei aber nur der erste Schritt, um zu einer weiteren internationalen Einigung der verschiedenen nationalen Luftschiffervereine zu gelangen, und hierfür scheine ihm der internationale Luftschifferkongreß während der Weltausstellung in Mailand 1906 sehr geeignet.

Major Moedebeck erhielt darauf das Wort und teilte mit, daß in Deutschland diese vom Grafen de la Vaulx vorgeschlagene nationale Einigung der Vereine im deutschen Luftschifferverbande bereits vorhanden sei. Der Verband repräsentiere 7 Vereine mit rund 2500 Mitgliedern. Der Vorschlag einer internationalen Union fédérale werde in Deutschland sympathisch aufgenommen werden, es liege aber im Interesse des Mailander Kongresses und nicht minder im Interesse der Feier des 25jährigen Bestehens des Berliner Vereins für Luftschiffahrt, welche ebenfalls 1906 stattfinden solle, wenn die endgültigen Beschließungen über die Grundregeln dieser «Union internationale» noch in diesem Jahre festgelegt würden. Da der Aëroklub die Initiative in jener Sache ergriffen habe, schlage er daher eine Zusammenkunft der Vorstände aller in Betracht kommenden Vereine für Ende Oktober oder Anfang November 1905 in Paris vor, und er beantrage ferner, den Aéroclub de France mit den Vorbereitungen hierzu zu beauftragen.

Nachdem Comte de la Vaulx und die anderen Vertreter ihr Einverständnis hierzu geäußert hatten, wurde von M. Vienne nachfolgende Resolution des olympischen Kongresses aufgesetzt und einstimmig angenommen:

«Le congrès reconnaissant l'importance spéciale de l'Aéronautique, exprime le voeu qu'il se forme dans chaque pays une association chargée de réglementer le sport aéronautique et qu'il soit formé ensuite une Fédération Universelle de l'Aéronautique, unissant toutes ces associations nationales en vue de manifestations diverses et de règlements généraux pour la vulgarisation scientifique et sportive de l'aéronautique.

Le congrès invite l'Aéroclub de France à prendre l'initiative de ces créations.»

Der Vertreter Belgiens, Comte d'Oultremont, bat, dem deutschen Luftschifferverband seinen Dank auszusprechen im Namen des Olympischen Kongresses für Hinsendung eines Vertreters.

Die Vorstände der deutschen Vereine werden gut tun, ihre Vorschläge für die Grundregeln des internationalen Luftschifferverbandes möglichst bald zu beraten und auf zusetzen und dem Verbandsvorsitzenden, Herrn Geheimen Regierungsrat Professor Busley, zuzusenden, damit bald eine Einigung erzielt werden kann. H. W. L. Moedebeck.

Der Schraubenflieger der Brüder Dufaux. Zwei schweizerische Konstrukteure, die Brüder Armand und Henri Dufaux aus Genf, haben neuerdings durch ihre in Paris angestellten Versuche mit ihrem «Helicoptère» in sportlichen Kreisen großes und durch die Tatsachen gerechtfertigtes Aufsehen hervorgerufen. In der Tat ist es der hervorragenden Geschicklichkeit dieser Erfinder gelungen, einen Motor mit Hubschrauben zu konstruieren, dessen Leistung über alles bisher hierin bekannte hinausgeht. Der zweizylindrige Motor mit doppelter Explosionswirkung treibt zwei Schraubenflügelpaare von 2 m Durchmesser an, die am Ende zweier 1,50 m langen Träger links und rechts vom Motor an geordnet sind. Der ganze Apparat wiegt 17 Kilo; der Motor besitzt 3,1 Pferdekräfte und wiegt 4,5 kg. Nach den zahlreichen, zuerst in Genf, dann in der Halle des Aëroklubs in Paris vorgenommenen Versuchen vermag dieser Apparat, versehen mit einem für 20 Minuten ausreichenden Benzinvorrat, nicht nur sich selber mit großer Geschwindigkeit hochzuheben, sondern auch noch ein «nützliches Gewicht» bis zu 6 kg mitzuheben. Die Erfinder denken sich den Apparat als Bestandteil eines Drachenfliegers, an dessen Konstruktion sie arbeiten; die Verwendung von Gleitflächen zur horizontalen Bewegung halten auch sie für unentbehrlich. Sie haben die Absicht, einen Apparat mit einem 100pferdigen Motor zu bauen, der imstande sein wird, einen Menschen zu tragen. Nach dem bisher Geleisteten darf man wohl auch von den weiteren Plänen der Gebrüder Dufaux schöne Erfolge erwarten. Es ist interessant, die Verwendung der Hubschrauben nun plötzlich wieder in den Vordergrund gestellt zu sehen. Q.

Digitized by Google

Eine merkwürdige Störung in der Erscheinung des Bishopschen Rings wird von Dr. J. Maurer in der Meteor. Zeitschr. signalisiert. Jener braunrote Ring um die Sonne, der von der Beugung des Lichts an vulkanischem in den höchsten Regionen der Atmosphäre schwebendem Staub herrührt und seit dem Sommer 1902, wenige Monate nach den Ausbrüchen des Mont Pelée, sichtbar wurde, war auch auf den Bergen seit Ende Juli 1904 nicht mehr zu beobachten. Anfangs Oktober ist er nun unerwartet wieder aufgetaucht und seither sichtbar geblieben. Eine gewisse Intermittenz dieser Beugungsphänomene ist schon früher von Prof. Gruner nachgewiesen worden, namentlich bei den Dämmerungserscheinungen. Demnach läßt sich schließen, daß jener Staub in der höheren Atmosphäre nicht gleichmäßig verteilt ist, sondern in abgegrenzten Wolkenkomplexen schwebt. Die neue Beobachtung von Dr. Maurer möge Bergsteiger und namentlich auch Ballonfahrer veranlassen, sich nach dem Bishopschen Ring umzusehen und dessen Vorhandensein oder Fehlen bei allen Fahrtberichten ausdrücklich festzustellen. Q.

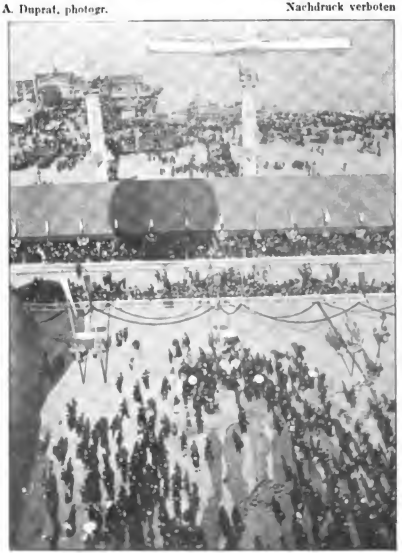
Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Le Concours de Ballons de l'Aéro-Club du Sud-Ouest.

(25 avril 1905.)

A. Duprat, photogr. Nachdruck verboten

Il y a quelques années, deux membres de l'Automobile-Club Bordelais, MM. Briol et A. Duprat, fondèrent une section spéciale de ce Club consacrée à l'Aérostation. Sous l'active impulsion de ses fondateurs, cette section se développa rapidement; elle institua plusieurs concours de ballons auxquels prirent part les plus célèbres pilotes de l'Aéro-Club de France, MM. de la Vaulx, Tissandier, Balsan, etc. Mais la prospérité de cette Société a nécessité sa séparation en Club indépendant et cette année MM. Briol, Duprat et un industriel bordelais, M. Baudry, ont fondé définitivement l'Aéro-Club

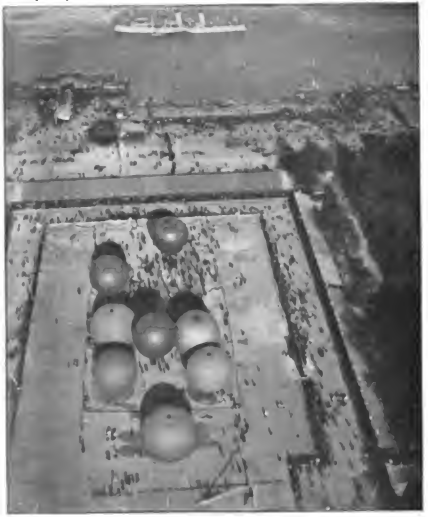


Vue prise à bord du ballon l'Aquitaine à 30 m du point de départ; quai de la Garonne situé en face des colonnes verticales des Quinconces.

Digitized by Google

du Sud-Ouest affilié à l'Aéro-Club de France. Cette nouvelle Société qui compte aujourd'hui 125 membres actifs a donné son premier concours de ballons à l'occasion de l'inauguration de la statue de Gambetta faite à Bordeaux par M. le Président de la République. Ce concours a été un concours d'atterrissage en un point déterminé à l'avance. Par suite de la faible vitesse du vent (à peine 8 km à l'heure) et grâce à certaines circonstances imposées par les fêtes, le point d'atterrissage fut donné à 19 km de Bordeaux. Le départ des huit ballons engagés eut lieu vers

A. Duprat, photogr. Nachdruck verboten.



Concours de Ballons du 25 avril 1905. Place des Quinconces.
Vue prise à 100 m, à bord de l'Aquitaine.

5 heures de l'après-midi de l'Esplanade des Quinconces qui constitue, comme le montrent les photographies annexées à cette note, un parc à ballons admirablement situé au centre de la ville et où 30 ballons peuvent être aisément gonflés.

Le vainqueur du concours a été M. Paul Tissandier de Paris pilotant le ballon *Aéro-Club N° 3* (1200 m³) et ayant pour passagers M. le comte de la Vaulx et un commerçant de Bordeaux. L'atterrissage de M. Tissandier a eu lieu à 580 mètres du point désigné à l'avance. Ce résultat est d'autant plus remarquable qu'il n'est pas dû au hasard. M. Tissandier n'a pu

Digitized by Google

réussir que grâce à sa grande science aéronautique. En effet, si le vent de terre (au-dessous de 100 mètres environ) portait nettement vers le point indiqué à l'avance, il existait dans les parties supérieures de l'atmosphère des courants faisant des angles de 45 et même 90 degrés avec la direction indiquée. C'est en sondant les diverses couches de l'atmosphère et en s'efforçant de s'équilibrer à diverses hauteurs que M. Tissandier a pu nettement déterminer le courant qui l'emportait vers le point marqué comme but. Les dernières parties de cette ascension se sont effectuées au guide-rope et l'atterrissage a eu lieu vers 7 heures du soir dans des conditions exceptionnellement favorables.

A. Duprat, photogr. Nachdruck verboten.

Bordeaux, Vue prise à 400 m de la place des Quinconces.

L'Aéro-Club du Sud-Ouest a obtenu la deuxième place. M. A. Duprat, pilotant le ballon *Aquitaine* (1100³ m), a atterri à 6 km du point désigné à l'avance. Tous les autres concurrents MM. David de Nantes, André Legrand de Paris, Barbotte de l'Académie Aéronautique de France, etc. ont atterri à des distances du but variant entre 10 et 19 km.

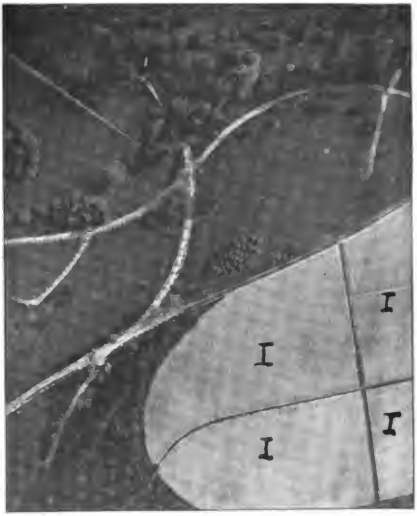
Un concours de photographie aérienne était annexé à ce concours. Comme le montrent les clichés ci-contre pris à différentes hauteurs par M. A. Duprat, les résultats obtenus ont été remarquables. Il convient de citer en particulier le cliché topographique sur lequel l'étendue d'un vignoble, marqué I sur la figure, donne lieu à un curieux effet de quadrillage.

A la suite de ce concours, l'Aéro-Club du Sud-Ouest vient de donner une nouvelle preuve de son activité. De concert avec un journal local, *La Petite Gironde,* il vient de fonder une coupe destinée au ballon qui, partant de Paris, atterrira le plus près de Bordeaux. Le concours est

Digitized by Google

ouvert, *pendant un an,* à partir du 5 juin prochain, à tous les ballons sphériques ou dirigeables qui voudront tenter l'épreuve. Nous reviendrons

A. Duprat, photogr. Nachdruck verboten.



Cliché téléphotographique pris du ballon l'Aquitaine. I représente des vignobles.

sur l'importance de ce concours, dès que le règlement préparé par l'Aéro-Club du Sud-Ouest aura été approuvé par l'Aéro-Club de France.

L. Marchis,
Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

Die 247. Versammlung des «Berliner Vereins für Luftschiffahrt», begann am 14. Mai unter Vorsitz von Geheimrat Busley, mit Verlesung der Namen von 9 neuangemeldeten Mitgliedern, gegen deren Aufnahme kein Widerspruch erhoben wurde. Es berichtete sodann der Vorsitzende des Fahrtenausschusses, Hauptmann v. Kehler, über die seit Ostern ausgeführten 6 Vereinsfahrten. Die erste derselben, am 27. April, Führer: Leutnant v. Etzdorf, Begleiter: Leutnants v. Lekow, Sänger und Schultz, endete bei sehr schwacher Luftbewegung nach 3¼ Stunden, nur 30 km vom Aufstiegsort entfernt, bei Marienberg, Höchstgeschwindigkeit 8,5 km, erreichte Maximalhöhe 1550 m. Besser vom Winde begünstigt war eine am Tage darauf unter Führung von Oberleutnant v. Müller, Begleiter: Leutnants v. Donop, v. Busse und Dr. phil. Ebhardt, unternommene Fahrt, die sich in 2 Stunden 50 Minuten 100 km weit bis Greiffenhagen erstreckte, Geschwindigkeit 35 km,

Digitized by Google

Maximalhöhe 1550 m. Am 1. Mai stieg Oberleutnant v. Müller in Begleitung von Dr. Oechelhäuser in Bitterfeld auf und gelangte in 3 Stunden 25 Minuten 172 km weit bis Seelow, Geschwindigkeit 50 km, erreichte Höhe 1550 m. Recht schnelle Fahrten — ein Beweis, wie stark wechselnd das heurige «Mailüfterle» geweht hat — machten zwei am Vormittag des 5. Mai mit einem Zeitunterschied von einer Viertelstunde in Charlottenburg aufgestiegene Ballons, der eine geführt von Leutnant v. Brandenstein, Mitfahrende: Leutnants v. Palleske, v. Holthoff, v. Auer, der andere geführt von Oberleutnant v. Müller, Mitfahrende: Hauptmann v. Gerlach, Leutnant Mewes und Leutnant der Reserve Carr. Beide Ballons waren 2 Stunden 40 Minuten unterwegs, fuhren mit einer Geschwindigkeit von 68 km und legten übereinstimmend 180 km zurück, obgleich zu verschiedenen Höhen aufgestiegen, da der erste bei Flechtingen landende 2900 m, der andere bei Schöppenstedt landende 1750 m Höhe zu verzeichnen hatte. Wieder bei erheblich schwächerem Winde, nur eine Geschwindigkeit von 27 km erreichend, fand die letzte der Berichtsfahrten am 13. Mai statt, geführt von Hauptmann Sperling und begleitet von Graf Dohna und v. Ising. Sie endete in 120 km Entfernung vom Aufstiegsort nach 4 Stunden 50 Minuten bei Zeulenroda und erreichte 2500 m Höhe. — Den Vortrag des Abends hielt Torpedo-Oberingenieur Giessen aus Kiel über «Winddruck und Winddruckmesser». Da dieser Vortrag, dem die Versammlung mit Interesse folgte, an anderer Stelle dieser Zeitschrift ausführlich wiedergegeben werden soll, sei hier nur gesagt, daß er von Lichtbildern und Demonstrationen an einem vom Redner erfundenen Instrument zur Messung des Winddruckes begleitet war. A. F.

Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Die März-Versammlung des Niederrheinischen Vereins für Luftschiffahrt fand am Montag, 27. in den Räumen der Gesellschaft «Union» zu Unter-Barmen statt. Nachdem 33 neue Mitglieder aufgenommen und 10 Anteilscheine ausgelost worden waren, berichteten über die fünf seit der letzten Versammlung ausgeführten Fahrten die Herren v. Abercron, Paul Meckel und Dr. Bamler. Die ersten drei Fahrten fanden von Godesberg statt, wo dank dem Entgegenkommen des Herrn Gasdirektors Reich ein prachtvoller Aufstiegplatz geschaffen ist, den der Verein noch recht häufig benutzen wird. Die erste Fahrt fand am 25. Februar unter Führung des Herrn Hauptmann v. Abercron statt, es fuhren mit die Herren cand. iur. Weskott und stud. iur. Thelen aus Bonn. Die sehr glatte Landung mußte wegen einbrechender Dunkelheit bei Marburg vorgenommen werden. Die Fahrt vom 2. März (internationaler Tag) führte Herr Leutnant Benecke, es fuhren mit die Herren stud. iur. Dörffel, v. Wesendonk und v. Schlumberger. Die Landung war ebenfalls sehr glatt und mußte wie die erste verfrüht in St. Marie in Belgien kurz vor der französischen Grenze ausgeführt werden, weil der Führer nicht in Uniform in Frankreich landen durfte. Einer der Zuschauer bei der Landung hatte das Aufreißen der Reißbahn als Zerstörung des Ballons und die frischen Schnisse des Herrn v. Schlumberger als Wunden, die er bei der Zerstörung davongetragen, angesehen. Diese Schauermär machte dann wie gewöhnlich die Runde durch alle Zeitungen.

Die dritte Fahrt fand unter der Führung von Herrn Dr. Bamler am 11. März statt, es fuhren mit Herr Direktor Reich (Godesberg), Herr Oberlehrer Milarch (Bonn) und Herr Fabrikant de Brünn (Barmen). Das stürmische Wetter machte die Füllung sehr schwierig, und ohne die neuen Sturmleinen, die hier zum ersten Male zur Verwendung kamen, wäre das Fertigmachen des Ballons wohl unmöglich gewesen. Die Fahrt führte dann bei wunderbar durchsichtigem Wetter, das eine unbegrenzte Fernsicht über die landschaftlich außergewöhnlich schöne Gegend gestattete, in 2¾ Stunden bis nach Moringen am Solling. Die Luftschicht bis zur Höhe von 800 m wurde mit einer mittleren Geschwindigkeit von 80 km nach NO geführt, sodaß sehr bald das Elbe-Gebirge erreicht war. Um dem abkühlenden Einflusse der dicht beschneiten Gipfel zu entgehen,

Digitized by Google

wurde höher gegangen, und nun geriet der Ballon in eine Windströmung, die mit einer Geschwindigkeit von über 120 km per Stunde nach SO führte, sodaß das Rothaar-Gebirge überflogen wurde und sehr bald das Rhön-Gebirge und der Thüringer Wald in der Ferne erschienen. Als Landungsort war schon die Gegend von Meiningen ausersehen, da es nicht rätlich schien, mit dem geringen Ballast den Thüringer Wald zu überfliegen. Da verdunkelte eine Cirro-Stratus-Schicht die Sonne, der Ballon war nicht mehr in der Höhe von 2000 m zu halten und geriet wieder in die untere Strömung, die ihn nun gerade auf den Harz zuführte. Die durchaus glatte Landung erfolgte im Windschatten des Solling bei Moringen. Der Ballon hatte in 2¾ Stunden 275 km durchfahren: die Fahrt ist insofern bemerkenswert, als sie die größte mittlere Geschwindigkeit aufweist, die bisher bei den Fahrten des Vereins gemessen wurde, 100 km pro Stunde, und daß bei derselben auch die größte absolute Geschwindigkeit erreicht wurde, 120 km pro Stunde.

Die vierte Fahrt fand am 18. März unter der Führung von Herrn Paul Meckel statt und war die erste Fahrt, die von Solingen veranstaltet wurde. Mitfahrende waren Herr Leutnant und Adjutant Davids (Solingen), Herr Erbslöh (Elberfeld) und Herr Leng (Solingen). Es war die erste Fahrt des Vereins, die in ihrem Verlaufe über das Wuppertal hinführte, sie endete mit sehr glatter Landung bei Münster. Herr Meckel machte bei dieser Gelegenheit seine Führerfahrt, er ist der erste Ballonführer, der aus den Mitgliedern des Vereins hervorgegangen ist, vier andere Herren werden ihm bald folgen. Die fünfte Fahrt war zugleich die erste Fahrt von Mainz aus und fand am 23. März unter Führung von Herrn Leutnant Benecke statt. Mitfahrende waren Herr Hugo Toelle und Fräulein Erna Toelle aus Barmen, die in Wiesbaden zur Kur weilten und Fräulein Grete Metzkes aus Wiesbaden. Es herrschte richtiges Damenwetter, prachtvolle Fernsicht und wenig Wind. Die Fahrt führte zuerst über Biebrich, Wiesbaden, Schierstein, Frauenstein, Georgenhorn, Schlangenbad und Langen-Schwalbach. Die Luftbewegung wurde in der Höhe von 1200 m immer langsamer, sodaß größere Höhen aufgesucht wurden, um die dort herrschende rückwärts führende Luftbewegung aufzusuchen. Das Vorhaben gelang und der Ballon fuhr über Wiesbaden zurück, um 4 Uhr 40 schwebte er grade 2000 m über der Wilhelmstraße. Die Landung erfolgte um 5 Uhr 24 sehr glatt bei Hochheim a. Main.

Den Vortrag des Abends hielt Herr Ingenieur und Patentanwalt Daumas über: «Entwicklungsgeschichte und heutiger Stand der Flugmaschinen». Der Vortragende gab ein Bild über die Bemühungen der Flugkünstler vergangener Jahrhunderte, speziell derjenigen von Degen, Berblinger, Klaudius und anderer, auch ausländischer Erfinder, die trotz Aufwendung vieler Geschicklichkeit wegen verfehlter Prinzipien keinen Erfolg haben konnten. Dieselben hatten meist die Nachahmung des Vogelfluges beabsichtigt, welchem aber durch Helmholtz als vom preußischen Staate bestellten Gutachter eine vernichtende Kritik bereitet und jede Möglichkeit der Verwirklichung abgesprochen wurde. Dann besprach der Vortragende die Versuche von Lilienthal und seinen Nachahmern, wie Pilscher, Ferber, Chanute und Herring. Es wurden hierauf die Erfolge der in neuerer Zeit tätigen Flugmaschinenkonstrukteure besprochen und namentlich die bekannten Konstrukteure Kreß, Langley, Hoffmann, sowie die Versuche der Gebrüder Wright hervorgehoben, welche bekanntlich in neuester Zeit derart erfolgreich gewesen sind, daß nicht nur das Prinzip der Flugmaschine gelöst ist, sondern füglich behauptet werden kann, das Fliegen mittels einer Maschine ohne Gasballon ist möglich. Alsdann wurden in Lichtbildern, mit dem unglücklichen mythischen Flugkünstler Ikarus beginnend, die Apparate von Klaudius, die ältesten Flugapparate von Chanute und anderen amerikanischen Erfindern, die lediglich aus Flügelpaaren bestanden, vorgeführt und hierauf diejenigen, mit denen Lilienthal erfolgreiche Schwebeflüge ausgeführt hat. Es folgten nun aus der amerikanischen Patentliteratur eine Anzahl Flugmaschinen, die von amerikanischen Erfindern entworfen und patentiert waren, und zum Teil so bizarre Ideen entwickelten, daß die Vorführungen ein interessantes und lehrreiches Bild von dem auf diesem Gebiete betätigten menschlichen Fleiß und Scharfsinn abgaben. Auch

Digitized by Google

die Maschine von Hoffmann wurde gezeigt und fand nähere Erklärung, sowie die Flugmaschine der Gebrüder Wright. Im Anschluß an die Vorführungen bemerkte der Vortragende, daß man wohl mit dem Erreichten zufrieden sein könne und daß, da die Technik immer größere Fortschritte im Bau von geeigneten Motoren und in der Erzeugung von Materialien mache, die größte Hoffnung vorhanden sei, daß auch die genannten anderen Erfinder erfolgreich, wenn auch auf verschiedenen Wegen, zum Ziel gelangen würden, und daß dann wohl auch in Bälde die Finanzwelt ihre kräftige Unterstützung leihen würde, wobei dem Wunsche Ausdruck gegeben wurde, daß auch Deutschland, wie auf anderen Gebieten, auf diesem allen anderen Staaten voran marschieren möge.

Ostdeutscher Verein für Luftschiffahrt.

Zu Beginn der 10. Vereinsversammlung, die am 22. April in Graudenz stattfand, teilte der Vorsitzende, Herr Major Moedebeck, mit, daß der Präsident der ständigen internationalen Kommission für Luftschiffahrt, der französische Oberst Charles Renard, am 13. April gestorben ist. Die Versammelten ehrten das Andenken an den Verstorbenen durch Erheben von den Plätzen.

Herr Hauptmann Wehrle sprach sodann in längerem, von Lichtbildern unterstütztem Vortrage über «Andrées Ballonfahrt zum Nordpol». Redner hat den kühnen Luftschiffer seinerzeit in der Luftschifferabteilung kennen gelernt. Die Meinungen über die von Andrée geplante Nordpolfahrt seien damals im Luftschifferbataillon sehr geteilt gewesen. Man habe sich, wohl auch unter dem Einfluß der damaligen Lehrer, gesagt, daß das Projekt ein ungeheuer kühnes, geradezu phantastisches sei. Als aber Andrée, ein Mann, dessen Wesen gar nichts Phantastisches an sich gehabt habe, der sich vornehm, bescheiden, zurückhaltend verhielt, den Luftschiffern seinen Plan auseinandergesetzt hatte, da sei mancher, der sich früher dagegen ausgesprochen, anderer Ansicht geworden. Der Vortragende gab nun zunächst eine kurze Biographie Andrées und ging dann näher auf das Projekt und die Fahrt selbst ein.

Die Idee, den Nordpol mittels Luftballons zu erreichen, stammt nicht von Andrée, vielmehr von französischen Luftschiffern. Er war jedoch der erste, der den Plan zur Ausführung brachte, allerdings mit recht traurigem Erfolge. Die Vorbereitungen für das Gelingen seines Planes glaubte Andrée erfüllt zu haben: u. a. müsse der Ballon eine große Tragfähigkeit haben, ferner gasdicht sein, um 30 Tage schweben zu können, und bis zu einem gewissen Grade lenkbar gemacht werden können. Herr Hauptmann Wehrle beschrieb den Ballon ausführlich.

Am 5. Juni 1896, nachdem die erforderlichen Mittel herbeigeschafft waren, machte sich Andrée mit seinen Begleitern von Gotenburg aus nach Spitzbergen auf. Das Volk betrachtete ihn als einen Nationalhelden, ihm zu Ehren wurde ein Fest veranstaltet. In zehn Tagen war Spitzbergen erreicht, und man machte sich auf der Däneninsel, dem nördlichsten Punkte, daran, eine geeignete Füllstelle aufzusuchen. Nach mehrwöchiger Arbeit war der Gaserzeuger aufgestellt. Es konnten in der Stunde 200 cbm Gas erzeugt werden, während Andrée nur 60 cbm in der gleichen Zeit haben wollte. Die erhofften Südwinde blieben jedoch aus. Anfangs August, nach Erbauung der Ballonhalle, kam vielmehr ein Nordsturm und warf den Ballon voll Schnee. In Enttäuschung und Hoffnungslosigkeit traf Nansen, der mit seiner «Fram» der Däneninsel einen Besuch abstattete, die Luftschiffer an. Diese waren die ersten, die den «Fram»-Leuten die neuesten Nachrichten übermittelten. Da sich noch immer kein günstiger Wind einstellen wollte, blieb den Luftschiffern nichts anderes übrig, als die Rückreise nach Schweden anzutreten.

Der Empfang war hier nicht besonders erfreulich. Andrée ließ jedoch den Mut nicht sinken. Er fuhr nach Paris, um dort Verbesserungen für seinen Ballon kennen zu lernen, und brach im Mai 1897 an Bord eines schwedischen Kanonenbootes wieder nach Spitzbergen auf. Die Ballonhalle fand er auf der Däneninsel noch ebenso vor, wie er sie verlassen. Sehr viele Personen, selbst aus Deutschland, waren nach Spitzbergen,

Digitized by Google

gekommen, sogar eine Zeitung wurde während dieser Zeit herausgegeben: die «nördlichste» Zeitung der Erde. Nach etwa 20 Tagen herrschte der gewünschte günstige Wind. Am 30. Juni war der Ballon reisefertig, und am 11. Juli, nach kurzem Gottesdienst, trat Andrée mit seinen Begleitern Fränkel und Strindberg die Fahrt an. Die letzten Worte Andrées waren: «Gruß an mein Vaterland, an Schweden!» Der Ausgang der Fahrt ist ja bekannt: die kühnen Luftschiffer sind verschollen. Die letzten Depeschen, die von Andrée abgelassen wurden, lassen darauf schließen, daß der Ballon eine außerordentlich günstige Geschwindigkeit gehabt hat. Der Ballon dürfte sich jedoch höchstens zehn Tage in der Luft gehalten haben; um aber die sibirische Küste zu erreichen, wären über 30 Tage nötig gewesen. Nach den von dem Kapitän eines Fischdampfers gemachten Aufzeichnungen bewegte sich der Ballon in Zickzacklinie.

Andrée hätte auf einige ihm gemachte Vorschläge eingehen sollen. Der größte Fehler war der, daß der Ballon sich gar nicht solange in der Luft bewegen konnte, als erforderlich war, um den Nordpol erreichen zu können. Andrée hat der Wissenschaft und der Aëronautik einen großen Dienst geleistet, den er mit seinem Leben bezahlen mußte.

Außer den Lichtbildern, welche die Andrée-Fahrt veranschaulichten, wurden noch Bilder von der Südpolar-Expedition v. Drygalskis vorgeführt.

Herr Major Moedebeck bemerkte zu dem Vortrage folgendes: Mit Bezug auf die Aëronautik habe man in der Andréefahrt eine der größten Tragödien vor sich. Später aufgefundene Bojen, die Andrée als Ballast benutzt und dann ausgeworfen hat, hätten keine Mitteilungen mehr enthalten. Man vermutet, daß der Ballon schon nach vier oder fünf Tagen zugrunde gegangen ist.

Hierauf teilte der Vorsitzende mit, daß im nächsten Monat Herr Oberleutnant Albrecht über die «Taktik des Luftballons» sprechen wird. Im Juni wird Herr Hauptmann v. Kehler vom Luftschifferbataillon einen Vortrag halten. Die Bemühungen, den Schweizer Luftschiffer Spelterini zu einem Vortrage im Ostdeutschen Verein für Luftschiffahrt zu bewegen, sind mißlungen. Herr Spelterini hat abgelehnt, weil er auf der Karte gesehen habe, daß man von Berlin nach Graudenz wohl drei Tage zur Reise brauche, ihm aber die Zeit zu kostbar sei. Ferner verlas der Vorsitzende einen von Herrn Oberleutnant Boenisch übersetzten Bericht einer russischen Zeitung über die Aufnahme, die Herrn Hauptmann von Krogh bei seiner Ballonfahrt nach Rußland zuteil geworden ist. Herr Krogh wird in dem Bericht als ein «sehr gescheiter» Herr bezeichnet.

Es erfolgte nunmehr die Aufnahme einer Anzahl neuer Mitglieder, Damen und Herren aus Graudenz und auswärtigen Orten. Im Verein wurden neu aufgenommen: Herr Leut. u. Adjutant Boden, Fußart.-Rgt. 15; S. Exzellenz Herr Generalleutnant Mootz, Kommandeur der 35. Division; Frau Major Staabs; Herr Leut. Krause, Feldart.-Rgt. 35; Herr Oberst Delius, Kommandeur der 2. Fußart.-Brigade in Thorn; Herr Hauptm. Boissorée, Feldart.-Rgt. 36 in Danzig; Herr Leut. Schnackenburg, Inf.-Rgt. 175; Herr Leut. Giehrach, Feldart.-Rgt. 71; Herr Kaufmann R. Thomascheski in Graudenz.

Zum Schluß wurden zur Teilnahme an den Vereins-Sonderfahrten im April und Mai d. Js. ausgelost: für die Fahrt im April die Herren Thilo Kieser und Leutnant Beermann und Frau Major Moedebeck, zur Reserve die Herren Oberbürgermeister Kühnast und Leutnant Grunau; für die Fahrt im Mai die Herren Major Kuntze, Dr. med. v. Klein und Leutnant Schnackenburg, zur Reserve die Herren Major Moedebeck, Oberleutnant Boenisch und Leutnant Giehrach. An sämtliche Mitglieder ergeht die Bitte, sollten sie zur Teilnahme an Sonderfahrten ausgelost werden, mehrere freie Tage anzugeben, um Zersplitterungen zu vermeiden. Die Teilnehmer wollen eventuell einen bestimmten Tag verabreden. Nach der Sitzung fand ein Essen statt.

Mitteilungen aus Schweden.

Während der «Nordiska Spelen» (Nordischen Spiele) im Februar dieses Jahres haben Wettfahrten mit Ballons einen Platz auf dem Programm eingenommen, ein Beweis

Digitized by Google

daß man in sportlich interessierten Kreisen in Schweden der Zeit folgt. Dank der schwedischen aëronautischen Gesellschaft ist das Interesse für die Luftschifferkunst hier im Lande während der letzten Jahre bedeutend gewachsen. Einen Beweis dafür hatte man am 9. Februar 1905, wo eine grosse Menge von Zuschauern den Ballonaufstiegen der «Nordiska Spelen» beiwohnte. In dem «Idrottspark» in Stockholm schwebten in der nebeligen Luft zwei große Ballons, in dem frischen Winde hin- und herpendelnd. Der eine war der Ballon des schwedischen «Aëronautischen Luftschiffervereins Andrée», der andere der «Argonaut», dem Direktor Karl Smitt gehörig. Der erste ist eine Kugel von 1500 cbm, ohne Netz und von A. Riedinger, Augsburg, verfertigt. Der Ballon hat bereits drei Reisen gemacht, während die Gondel, die dem Ballon «Svenske» angehört hat, sieben Reisen gemacht hat. Führer war der Hauptmann W. Swedenborg und Passagiere der Dozent von Euler und der Leutnant Versteegh. Der neue Ballon des Herrn Smitt ist von Kugelgestalt und 1000 cbm groß, er hat ein Netz und ist von E. Surcouf in Paris verfertigt; er sollte jetzt seine erste Reise unternehmen. Führer war der Ingenieur Hans Fraenkel (siehe dessen Bild im Aprilheft. Die Red.), und Passagiere der Besitzer des Ballons und der Leutnant Arne Carlson. Die einzige Bemerkung, die man gegen diesen Ballon, den man im übrigen für besonders gut hält, gemacht hat, ist, daß er mit Netz ausgerüstet ist, eine Anordnung, an der die Franzosen festhalten, anstatt den modernen Verbesserungen zu folgen.

Die Fahrtbestimmungen waren:

Abgesehen davon, daß diese Aufstiege den Zwecken der internationalen wissenschaftlichen Ballonfahrten dienen sollten, die von gewissen Städten Europas für gleichzeitige Untersuchung der Windverhältnisse, der Temperatur und Feuchtigkeit der höheren Luftschichten angestellt werden usw., galten außerdem für die Fahrten des Tages folgende Voraussetzungen: Stockholm ist von dem Feinde in einer Einschließungslinie eingeschlossen. Der höchste Befehlshaber der Stadt wünscht das Überführen einer schriftlichen Mitteilung nach Vaxholm, außer der Linie liegend. Sieger wird der, der in der kürzesten Zeit, von dem Aufstieg gerechnet, ein Telegramm auf der Telegraphenstation Vaxholms einliefert.

Mittags 12 Uhr stieg der «Andrée» ruhig und hübsch in die Höhe. 10 Minuten darnach folgte der «Argonaut» seinem Kameraden. Um 2 Uhr 20 Minuten kam die Nachricht von Vaxholm, daß ein Telegramm vom «Andrée», an den Hauptmann Amundson adressiert, an die dortige Telegraphenstation eingeliefert worden war. «Andrée» war also der Sieger.

Als die Luftfahrer nach Stockholm zurückkamen, erzählten sie, daß die Fahrt in jeder Weise glücklich gewesen war. Sie landeten auf einer kleinen Insel, 1⅛ Meile von Vaxholm entfernt, und Leutnant Versteegh fuhr auf Schlittschuhen nach Vaxholm.

Erst am Abend kam die erste Nachricht von dem «Argonaut». Dieser hatte eine viel abenteuerlichere Fahrt gehabt. Während des Aufsteigens hatte man, um nicht an die Baumgipfel geschleudert zu werden, einen Teil des Ballastes, der 50—60 kg ausmachte, hinausgeworfen. Dadurch stieg der Ballon auf eine nicht beabsichtigte Höhe. Er ging schnell in die Wolken hinauf, die in einer Höhe von 500—700 m lagen, und stieg endlich über die Wolkenlage zu einer Höhe von 900 m. Man befand sich jetzt in klarer Luft mit blauem Himmel und strahlender Sonne; unter dem Ballon breitete sich eine kompakte, fantastische Wolkenlandschaft aus, in welcher sein eigener Schatten sich wie ein Spiegelbild zeigte. Da Vaxholm nur 2 Meilen von Stockholm liegt, mußte man bald unter die Wolken zu gehen versuchen, um sich zu orientieren. Das Ventil wurde geöffnet, aber dies half zunächst nicht, augenscheinlich wegen der starken Sonnenstrahlung. Nach einer Viertelstunde fing der Ballon durch die Wolken zu sinken an; man konnte einige Landumrisse unterscheiden, und man konstatierte, daß man sich über den äußersten Schären am Ostseeufer befand. Man berechnete, daß man die 6—7 Meilen lange Fahrt in 20 Minuten gemacht hatte.

Der Ballon sank mehr und mehr und drohte in das offene Wasser hinunterzugehen.

Digitized by Google

Es half nichts, daß man alle Mittel versuchte, um den Ballon schwebend zu halten; am Ende tauchte die Gondel unaufhörlich ins Wasser. Der Sturm zog die ganze Zeit den Ballon mit, und es ging in langen Sprüngen über die Wellen. Bei jeder Senkung des Ballons wurde die Gondel ganz und gar mit Wasser gefüllt, wobei die Insassen bis an den Hals ins Wasser kamen und alle Mühe hatten, sich festzuhalten und nicht weggespült zu werden. Endlich erreichte die Gondel während ihrer wilden Fahrt den Eisgürtel, der sich auf der hinteren Seite des «Kanholmsfjärds» gebildet hatte, und jetzt wurden die Stöße hart und gewaltsam.

Man machte den Versuch, einen Anker auszuwerfen, der längs des schon ausgeworfenen Schlepptaus gezogen wurde. Der Anker wollte aber nicht fassen, ehe er an eine Stelle kam, die von allen denkbaren gerade die schlimmste war, nämlich die Eiskante, wo die Segelrinne sich öffnete. Da blieb der Anker in der Fahrt hängen und der Ballon wurde in das in der Rinne gesammelte Packeis hinuntergeschleudert. Jedesmal, wenn die Gondel gegen das Eis stieß, wurden die Passagiere von großen Eisstücken getroffen und vollständig mürbe geschlagen (!! Red.). Da beschloß Ingenieur Fraenkel, den Ballon aufzureißen. Das machte er auch, während er mit der Gondel im Wasser lag, und jetzt wurde es ruhiger, so daß man daran denken konnte, sich aus der Gondel zu retten. Der Direktor Smitt begab sich auf die in der Rinne umhertreibenden Eisstücke hinaus und erreichte mit kühnen Sprüngen das feste Eis. Auch die beiden anderen Passagiere stiegen aus der Gondel, jeder auf ein Eisstück hinaus, wo sie stehen blieben, weil es ihnen unmöglich war, das feste Eis zu erreichen. Unterdessen hatte sich Direktor Smitt in der Richtung weiter begeben, wo man am nächsten festes Land sah. Dieses war die Gegend von Sandhamn. Da hatte man doch schon den Ballon beobachtet und war fertig, Hilfe zu bringen. Der Lotsendampfer «Vega» sowie der Bergungsdampfer «Merkur» bereiteten sich vor, hinauszugehen. Gleichzeitig wurde von Fischern ein Boot über das Eis hinausgebracht und die Zurückgelassenen, die auf ihren Eisstücken sehr bedrängt waren, wurden auf diese Weise gerettet. Trotz ihrer großen Strapazen erholten sie sich bald wieder in einer Fischerhütte, wo sie trockene und warme Kleider anzogen.

Unterdessen hatte der «Merkur» den Ballon gerettet, an dem einige Maschen und der Netzring zerstört worden waren. Der Ballonstoff dagegen war ganz unbeschädigt.

R. J—d.

Personalia.

Durch A. K. O. vom 15. Juni ist Oberleutnant **Hildebrandt** vom Kgl. Preußischen Luftschifferbataillon unter Beförderung zum Hauptmann zum Lehrer beim Luftschifferbataillon ernannt worden.

Richtigstellung.

Eine falsche Notiz über einen angeblichen Aufstieg des neuen Zeppelinschen Luftschiffes machte kürzlich die Runde in vielen Zeitungen. Ein solcher hat nicht stattgefunden. Ein Unwissender scheint die Freifahrt eines kleinen Kugelballons von 500 m³ (der natürlich nicht an der Strippe geführt wurde, wie dort bemerkt ist) dafür genommen und darauf seinen unberufenen Bericht gebaut haben.

Das Ballonunglück vom 12. Juni betreffend, wobei die Ballonfahrer Volmer und Flögel aus Remscheid in der Nähe von Scheveningen ins Meer gestürzt und umgekommen sind, sei auf verschiedene Anfragen hier ausdrücklich erklärt, daß die Verunglückten keinerlei Beziehungen zum Deutschen Luftschifferverband hatten. Wir werden auf diesen Fall, der, an sich bedauerlich, vielleicht den Luftsport in unberechtigten Mißkredit bringen könnte, noch zurückkommen.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

IX. Jahrgang. August 1905. 8. Heft.

Aëronautik.

Des Herrn Jean Paul Gärtner Beschreibung seiner am 13. Aprill 1803 mit Herrn Garnerin und dessen Gattin unternommenen Luftreise zu Berlin.[1])

Auf seiner Reise nach Petersburg begriffen kam Hr. Garnerin mit seiner Gattin nach Berlin; er hatte die Absicht, sich hierselbst nur einige Tage aufzuhalten. Durch einen Freund in Paris mir empfohlen, hatte ich das Vergnügen seine Bekanntschaft zu machen, und empfing ich ihn so, wie er es auf eine Empfehlung von jenem Freunde nur erwarten konnte. Schon berathschlagte er mit mir, wie und auf welcher Art er seine Reise nach jener Nordischen Hauptstadt am zweckmässigsten fortsetzen könne, und wie es anzufangen sey, ihn bey seinen bereits dahin habenden Empfehlungen noch mehr Gewissheit einer guten Aufnahme und Beystand bey seiner daselbst projectirten Luftreise zu versichern. Bekannt mit den angesehenen Verbindungen des Herrn v. Kotzebue in Petersburg übernahm ich es, diesem Herrn Garnerin vorzustellen, und ihn um Empfehlungen für denselben zu ersuchen. Der H. v. Kotzebue empfing H. Garnerin auf das ausgezeichneteste und versprach, ihm nützlich zu seyn. Zugleich suchte derselbe, ihn zu bereden, er mögte die nach seiner Zurückkunft in hiesiger Residenz projectirte Luftreise vorher unternehmen, indem er ihn versicherte, dass es der König gewiss gern sehen und als ein Beschützer der Künste und Wissenschaften ihn dabey unterstützen würde. H. Garnerin schien nicht abgeneigt n. H. v. Kotzebue übernahm es H. Cabinetsrath Beyme hiervon zu benachrichtigen, um dem Könige den Wunsch des H. Garnerin hier eine Luftreise zu veranstalten mitzutheilen. Diess geschah und S. M. waren so gnädig, alles zu erlauben, und zur Unterstützung dieses Experiments für seine Person mit 100 Stück Friedrichsd'or zu subscribiren.

Garnerin ward beym C. R. Beyme eingeführt, und machte durch denselben die Bekanntschaft der angesehensten Männer im Staate; von denen er und seine Gattin sich die beste Aufnahme zu rühmen haben. Von diesem Augenblicke an ward er zu den Gesellschaften des ersten Adels gezogen u. von mehreren Ministern öfters zur Tafel geladen. Hierdurch angefeuert

[1]) Das Original-Manuskript dieser bemerkenswerten Schilderung ist uns von einem Nachkommen des Herrn J. P. Gärtner, dem Herrn Kaufmann G. Schulte in Berlin, in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt worden. Wir haben es unverändert zum Abdruck gebracht. — Aus Anlaß dieses Aufstiegs wurde, wie hier noch erinnert sei, eine von dem berühmten Loos entworfene Denkmünze geprägt. Sie zeigt auf der einen Seite das Doppelprofil von Garnerin und seiner Frau, mit der Aufschrift: TE DUCE IBIMUS ILLAC — Berolini MDCCCIII; auf der Rückseite schwebt eine Hermesfigur neben einem Ballon. Dort steht der Spruch: HAC ITER EST SUPERIS AD MAGNI TECTA TONANTIS. Die Red.

Digitized by Google

eröfnete er in unserer Handlung eine Subscription, die er vorläufig auf 500 Stück Frd'or bestimmte, um sich wegen des Kosten Aufwandes, den dieses grosse Unternehmen nothwendig macht, zu decken, und beabsichtigte, zugleich dadurch, dass er seine Subscription in einem bekannten Handlungshause eröfnete, dem Publicum Vertrauen einzuflössen, und dasselbe wegen der von ihm zu machenden Beyträge im Falle einer Nichtausführung der Luftreise sicher zu stellen. Mit Vergnügen übernahm ich es nach einer näheren Bekanntschaft mit H. Garnerin mich diesem mühsamen Geschäfte zu unterziehen. Die Subscription hatte ihren besten Fortgang, die ganze Königl. Familie, alle hier anwesenden Prinzen und Prinzessinnen, und ein grosser Theil des Adels und des übrigen Publicums contribuirten sehr bereitwillig. Ich verhehle aber nicht, dass H. Garnerin dessen ungeachtet mit manchen Widerwärtigkeiten zu kämpfen hatte, die ihm eines theils durch die mühsame Herbeyschaffung der Materialien und andern theils durch Verbreitung falscher Gerüchte von Uebelgesinnten und Neidern in den Weg gelegt wurden. Er besiegte sie indessen alle und wurde seine Luftreise auf d. 13. Aprill angesetzt. Einer unserer ersten Physiker, der Professor Hermbstaedt fasste den Entschluss, ihn auf dieser Reise zu begleiten um physikalische Beobachtungen in den höheren Regionen anzustellen. Gern verstand sich H. Garnerin dazu; da er aber einmahl bekannt gemacht hatte, seine Gattin werde ihn begleiten, und er nicht versichert war, ob seine zwar beträchtliche Maschine 3 Personen würde tragen können, so ward beschlossen, dass er sich in einiger Entfernung von Berlin niederlassen, H. Hermbstaedt an den Platz seiner Gattin aufnehmen, und mit ihm von neuem die Reise antreten sollte.

Alle Vorbereitungen zu dem projectirten Versuche wurden nun gemacht. Wenige Tage vor dem Experimente änderte H. Hermbstaedt aber seinen Entschluss, er verlangte gleich mit aufzusteigen; dieses konnte ihm Garnerin aber nicht zusichern, liess ihn jedoch nicht ohne Hoffnung, dass es vielleicht möglich sey. Hermbstaedt hiermit nicht zufrieden oder aus andern mir und H. Garnerin unbekannten Gründen, worüber ich mich eines Urtheils enthalte, änderte nun seinen Entschluss und that auf die Begleitung Verzicht.

H. Garnerin wurde von S. M. dem Könige der Garten der Thierarzney Schule zu seinem Experimente bewilligt, und wurden in demselben die nöthigen Anstalten zur Bequemlichkeit des Publicums getroffen, so dass auch der Platz eine beträchtliche Anzahl Zuschauer fassen könnte. Uebelgesinnte u. vorurtheilsvolle Menschen, die da glaubten, weil Blanchard vor 14 Jahren zu seinem Experimente den Exercierplatz gewählt hatte, Garnerin dürfe auch schon keinen andern Platz wählen, bemüheten sich nun rastlos durch falsche Gerüchte und selbst durch Anzeigen in öffentlichen Blättern dem Publicum begreiflich zu machen, der von Garnerin gewählte Platz habe nicht allein nicht Horizont genug, den Ballon mit den Augen zu verfolgen, sondern könne auch nur sehr wenige und nur halb so viele Menschen fassen, als Einlassbillets ausgegeben würden; da sie die Anzahl derselben, welche schon ausgegeben seyn sollten, auf 4000 bestimmten, als

Digitized by Google

noch nicht 2000 ausgetheilt waren. Diess bewirkte immer soviel, dass mancher abgehalten wurde, zu abonniren, und obgleich das Abonnement den besten Fortgang hatte. bin ich doch überzeugt, dass die Einnahme des H. Garnerin um 1000 geschmälert und zugleich ein grosser Theil des Publicums, den die Furcht zurückhielt, des Vergnügens beraubt wurde, Theilnehmer eines so grossen und seltenen Schauspiels zu seyn. Der Erfolg hat H. Garnerin gerechtfertigt, und seine Verläumder verstummen gemacht.

Der wichtige Tag kam endlich heran. Der General Feld-Marschall und Gouverneur v. Moellendorff und der Polizey Präsident Eisenberg hatten die besten Anstalten für die allgemeine Ruhe und Sicherheit getroffen. Die Eröffnung des Gartens war um 2 Uhr bestimmt; aber schon um 1 Uhr standen tausende von Menschen am Eingange und verlangten eingelassen zu werden. Die militairische Wache langte aber erst um 2 Uhr an. Ich hatte für mich den mühevollsten Posten zur Wahrnehmung des Interesse meines Freundes Garnerin und zur Oberaufsicht am Eingange gewählt, und fasste den Entschluss, um der harrenden Menge zu willfahren, unter dem Beystande der bereits anwesenden Polizey Officianten den Eintritt schon um halb 2 Uhr zu gestatten. Jeder, welcher Abonnementscharten hatte, wurde eingelassen und alles gieng in der besten Ordnung. Nun langte das Militair an, und der Zutritt wurde jedem erlaubt.

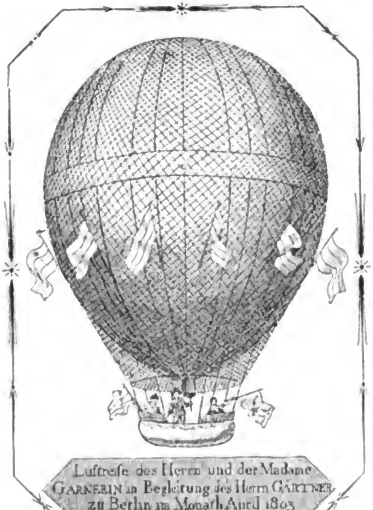
Der innere Raum des Schauplatzes füllte sich schnell; der Zufluss war sehr bedeutend. Ein 2ter Platz zu einem billigeren Preise erlaubte auch dem minder begüterten, theil an einem so seltenen Schauspiele zu nehmen. Unzählige Billets zu diesem Platze wurden noch am Eingange ausgetheilt. Von denen zum ersten Platze sind indessen nicht mehr denn 2400 ausgegeben, obgleich der innere Raum wohl 4000 fasste. Die beste Ordnung herrschte überall, und jedermann konnte bequem sehen. Die Ankunft der Königl. Personen wurde durch eine dazu aufgefahrene Kanone signalisirt. S. M. der König und die Königin kamen um halb 5 Uhr; und ersterer, von den vorher verbreiteten Gerüchten unterrichtet, nahm die ganze Anstalt in Augenschein, überzeugte sich, dass noch für 2000 Abonnenten Platz sey und bezeugte dem H. Garnerin ihre Zufriedenheit über die herrschende gute Ordnung u. zweckmässigen Anstalten.

Madame Garnerin genoss die Gnade sich lange mit J. M. der regierenden Königin zu unterhalten, welche öfters ihre Verwunderung über den Muth dieser seltsamen Frau äusserte.

Das Wetter war etwas windig, und der von 30 Menschen zurückgehaltene Ball wurde hin u. her geworfen. Endlich machte Garnerin die nöthigen Versuche, um sich von der hebenden Kraft seines Balles zu überzeugen, und da er fand, dass mit einem Ballast von 50 ℔ derselbe im Stande war 3 Menschen zu heben, so bot er es mir an, mich mit sich zu nehmen, und erfüllte dadurch einen längst bei mir rege gewordenen Wunsch, den ich doch wegen der anscheinenden Unmöglichkeit nicht zu äussern gewagt hatte. Wer war bereiter als ich. Ich nahm meinen Platz an Einem Ende des Nachens, Madame Garnerin am andern Ende mir gegenüber ein. Garnerin selbst stellte sich in die Mitte, um den Ballon zu dirigiren

Digitized by Google

u. den von seiner Gattin gehaltenen Barometer zu beobachten. Der Wind war immer noch heftig, jedoch wir fürchteten ihn nicht. Wir liessen uns mit dem Ball nach der Einen Seite des innersten Raums hinziehen, da wir fürchteten in sehr schreger Richtung aufzusteigen, und alsdann die Bäume zu bestreichen. Auf ein gegebenes Zeichen wurde der Ball losgelassen. Er hob sich sehr langsam, da die Last sehr gross war, aber desto majestätischer. Wir riefen nun den Anwesenden ein Lebewohl zu, schwenkten unsere Fahnen und stiegen unter dem Beyfallklatschen der Zuschauer. Einige Hände voll Sand, die wir weggeworfen, machten, dass wir etwas schneller stiegen u. wir erreichten eine bedeutende Höhe, die jedoch für das Auge des Zuschauers nicht zu bedeutend war.



Meyne Gefühle beym Aufsteigen zu schildern vermag ich nicht; es war das angenehmste, was ich je empfunden. Dreist sehe ich auf meine zurückgebliebenen Landsleute hinab, u. genoss das schönste Schauspiel, die ganze grosse Königs Stadt in ihrer ganzen Grösse mit Einem Blicke zu übersehen. Die vertheilten Gruppen ungeheuerer Volksmassen auf den grossen Plätzen, in den Gärten und vor den Thoren gewährten den herrlichsten Anblick. Von Schwindel habe ich durchaus nichts empfunden. Ueber den . . . . . Garten liessen wir einen Fallschirm mit einem Korbe, in welchem ein Hund befindlich war hinab. Der Schirm öfnete sich erwünscht, und langsam näherte er sich der Erde. Unversehrt fiel der Hund auf den Posthof.

Der heftige Wind war nur ein Erdwind, denn in einiger Höhe empfanden wir nichts mehr von demselben; die Luft war still, sehr heiter und angenehm warm. So schwebten wir nun in den Lüften, und unter heiteren Gesprächen setzten wir unsern Weg fort. Anfangs nahmen wir unsere Richtung längs der Spree gerade auf Koepenick zu, doch ohngefähr auf dem halben Wege änderte sich dieselbe, und wir giengen rechts nach Wusterhausen u. Zossen, von da dann wieder einmahl links, und endlich wieder rechts; jetzt waren wir auf das Hinunterkommen bedacht.

Digitized by Google

Ich kannte die Gefahr desselben nicht, hatte also keine Besorgnisse. Garnerin aber, den die Erfahrung so manches gelehrt, blieb nicht ohne Furcht, da wir nur Seen, Sümpfe und Wasser unter uns sahen. Wir näherten uns Mittenwalde 4 Meilen von Berlin, u. senkten uns merklich, nachdem wir etwas Luft ausgelassen. Wir sahen die Einwohner in dieser Stadt auf den Strassen zusammenlaufen, welche zum Thore hinauseilten, um uns zu empfangen, denn sie glaubten, wir würden gleich herunter kommen. Garnerin fand Eines theils nicht rathsam, sich dem Zuströmen der vielen Menschen auszusetzen, noch weniger fand er das terrein zum Landen passlich. Wir warfen etwas Ballast aus, und ein neuer Flug begann, bis wir eine Haide vor uns sahen, die H. Garnerin am bequemsten zum Herablassen schien. Wir senkten uns nun wieder, und es war die höchste Zeit, denn gleich dahinter kam ein grosser See. Unser Anker fasste den Gipfel eines Baumes, und wir senkten uns bis zu einem andern.

Nun riefen wir um Beystand. Viele Stimmen antworteten uns von allen Seiten; aber niemand kam uns zu Hülfe. Wir zogen uns nun vermittelst der Zweige neben den Baum herab, und landeten ganz glücklich an einer etwas lichten Stelle. Kaum waren wir unten, so langte der zu Pferde vorangeschickte Jäger des H. Generallieutnant v. Voss aus Mittenwalde bey uns an, und kündete uns zugleich die Ankunft seines Generals u. dessen Familie an, welche ihm auf dem Fusse folgten. Zugleich entledigte er sich seines Auftrages, indem er uns zum Abendbrodt und Nachtlager bey seinem General einladete; welches wir annahmen. Nun kamen nach und nach mehrere Bauern und mancher uns nachgeeilte Stadtbewohner herbey. Auch die Familie v. Voss unter Begleitung mehrerer Officiers kamen an. Sie bewillkommten uns, und erfuhren wir nun, dass wir eine Meile hinter Mittenwalde in der Wusterhausser Forst nahe dem Dorfe Klein Bewsten uns befanden. Diesen Weg von 5 Meilen hatten wir in der Zeit von 1 Stunde zurückgelegt.

Garnerin hatte es mir zur Pflicht gemacht, die Gondel nicht eher zu verlassen, als bis er mir es erlaubt. Wir blieben, nachdem wir schon zur Erde waren, alle 3 noch eine Zeit lang in derselben, und liessen aus dem nun fortdauernd geöffneten Ventil die Luft heraus. Nach einiger Zeit versuchte Garnerin, seinen Platz zu verlassen, ohne dass wir zurückgebliebenen noch aufgehoben werden mögten. Es gieng, und er befestigte mehrere Stricke an den nahe stehenden Bäumen, um jedes neue davonfliegen zu verhindern. Nun verliessen auch Madame Garnerin und ich successive die Gondel; der Ball leerte sich immer mehr und mehr. Wir ersuchten daher die Frau Generalin v. Voss Mad. Garnerin auf ihren Wagen mit nach der Stadt zu nehmen, unterdessen wir unsere Arbeit fortsetzten, und auf den aus der Stadt geforderten Wagen warteten. Nach und nach verliess uns alles, so dass wir uns zuletzt mit 2 Jägern u. 9 Bauern allein befanden. Es fieng bereits an, dunkel zu werden. Mit Hülfe der Anwesenden legten wir den schon zur Hälfte geleerten Ballon,

Digitized by Google

nachdem wir ihn von der Gondel getrennt hatten, auf die Erde, um die unterste grosse Oefnung etwas nach oben zu bringen, und die Ausleerung zu beschleunigen. Endlich war der Ballon geleert, wir streckten ihn aus, wickelten ihn mit Vorsicht zusammen, und banden ihn in eine dazu bey uns habende Leinewand.

So bereit, den Platz zu verlassen, hofften wir vergebens auf den Wagen: er kam nicht. Was war zu thun? Wir engagirten 5 Bauern, welche den Ballon tragen mussten, und 2 zum Fortschaffen der Gondel. So traten wir beynahe im Dunkeln die Reise zu Fusse unter Anführung der beyden Jäger an. Eine Viertelstunde giengen wir, ehe wir die Landstrasse erreichten; denn die Last war gross, sehr oft mussten die Träger anhalten, um sich auszuruhen. Da wir auf der Landstrasse den Wagen noch nicht fanden, so setzten wir die Reise zu Fusse weiter fort. Doch das Beschwerliche, auf diese Art den Ballon zu transportieren, liess uns bald darauf Verzicht thun. Wir beschlossen ihn unter Bedeckung einiger Bauern zurückzulassen, bis der Wagen kommen würde. Garnerin u. ich setzten nun unseren Weg mit den beyden Jägern fort. Diess war nicht ohne Beschwerde. Die Nacht fiel ein, wir waren abgemattet durch Hunger, Durst und Arbeit, und dazu hatten wir lauter Sand und Brüche zu durchwandern. Arm in Arm gelangten wir um 11 Uhr vor der Stadt an, wo wir erst den Für uns bestimmten Wagen begegneten. Einer der uns begleitenden Jäger gieng mit dem Wagen wieder zurück, um den zurückgelassenen Ballon aufzusuchen. Wir gelangten nun an die verschlossenen Thore von Mittenwalde; sie wurden geöfnet, u. wir examinirt. Sr. Exelenz der H. General Leutnant v. Voss und dessen Familie empfieng uns aufs freundschaftlichste, und wurden wir sogleich mit Thee bedient. Hierauf folgte ein frugales Abendbrodt, bey welchem wir durch unsere freundlichen Wirthe aufgefordert so heiter waren als es unsere grosse Müdigkeit zuliess. Nach Mitternacht standen wir von der Tafel auf, und man erzeugte uns die grösste Wohlthat, indem man uns ein bequemes Nachtlager anwies, nach dem wir uns so lange gesehnt. Am andern Morgen vereinigten wir uns mit unserem liebenswürdigen Wirthe beym Frühstück, welches erst in Caffee, nachher in Chocolade u. endlich in einer völlig besetzten Tafel bestand, welche uns Statt des Mittagbrodts dienen sollte, da wir uns geweigert so lange zu bleiben, um je eher je lieber in Berlin einzutreffen, wo ich meine Freunde und Verwandte nicht ohne grosse Sorge um mich wähnte. Bey diesem Frühstücke waren viele Officiere vom Jägercorps zugegen. Um halb 11 Uhr traten wir endlich unter Begleitung der Seegenswünsche der edlen Familie v. Voss, der wir so vielen Dank für die gute Aufnahme schuldig sind, an. Wir hatten 2 Wagen, auf dem Einen sassen wir 3 Luftfahrer nebst der Gouvernante der Fräulein v. Voss, welche wir mit zu ihren Verwandten nach Berlin nahmen, und auf dem andern befand sich unsere Gondel, und der zusammengelegte Ballon. Nicht ohne Aufsehn passierten wir die verschiedenen Dörfer. Kurz vor Buch begegneten uns russische Kaufleute,

Digitized by Google

welche auf ihrer Reise nach Dresden begriffen waren. Diese zeigten uns an, dass meine Familie und viele theilnehmende Personen uns in Britz, eine Meile von Berlin, erwarteten. In Buche trafen wir einen Polizeybedienten zu Pferde, welcher vom H. Präsidenten Eisenberg abgesandt war, Erkundigung wegen uns einzuziehen. Nachdem er uns gesehen und gesprochen, sprengte er fort, Bericht abzustatten. Weiterhin begegneten wir schon einzelne Reiter, die uns entgegengekommen. In Britz selbst fanden wir nun mehr den 8 Wagens und an 30 Reiter, worunter sich den auch mein Onkel u. Tante, mein Bruder u. Schwester befanden. Seeliger Augenblick des Wiedersehens, nachdem man auf gefahrvoller Bahn begriffen von den Seinigen getrennt gewesen. Herzlichen Antheil nahmen alle an unsere glückliche Zurückkunft. Drey von unsern Fahnen hatten wir den Nichten des General Leutnant von Vohs als Andenken überlassen, die 4 noch übrigen vertheilten wir unter die Reiter. Diejenigen 4 von diesen, welche mit den Fahnen versehen waren, eröfneten nun den Zug, die andern folgten; hierauf kam unser Wagen, dann der mit der Gondel und dem Ballon und endlich der meines Onkels, hinter welchem die übrigen folgten. Der Zug begann nicht ohne Aufsehn in den zu passirenden Dörfern zu erregen. Zum Cottbusser Thor zogen wir ein, nahmen unsern Weg durch den mit Menschen besäeten Rixdorfer .... u. breite Strassen, über den Schlossplatz und die Hundebrücke unter dem lauten Beyfallsklatschen der Volksmenge, bis zu des Königs Palais; da S. M. durchaus verlangt hatte uns gleich bey unserer Ankunft zu sehen. Wir wurden dem König Paare und anwesenden Personen vorgestellt und aufs Gnädigste empfangen. Nachdem wir wieder entlassen waren, kehrten wir nach unsern Wohnungen zurück. Vor meiner Thüre hatten sich schon den Abend vorher Tausende von Menschen angefunden, um meinetwegen Nachricht einzuziehen. Der König hatte an diesem Tage mehr als 6 mahl geschickt, und alle Herrschaften liessen sich nach mir erkundigen. Von früh 7 Uhr hatten sich eben soviele Menschen als Tages zuvor vor meiner Wohnung versammelt; der Auflauf nahm kein Ende. Als ich aus dem Wagen stieg ward ich beynahe erdrückt ins Haus hineingehoben. Noch verliess die Menge, obgleich überzeugt, dass ich glücklich angekommen, den Platz nicht, und der Haufe nahm eher zu als ab. Glücklich im Kreise meiner Verwandten und Freunde, die sich freueten, mich wieder zu sehen, liess mich das versammelte Volk zu 3 mahlen auffordern, mich nur am Fenster zu zeigen, um sich zu überzeugen, es wäre keine Täuschung. Ich willfahrte und ein lautes Zujauchzen begrüsste mich. Noch immer verlief sich die Menge der Menschen nicht, welches bey unserem ofenen Gewölbe sehr beschwerlich wurde. Ich musste mich endlich entschliessen, mich aus dem Hause zu entfernen, damit sie sahen, dass ich nicht mehr da war und sich ein jeder zurückziehen mögte. Ich liess daher einen Wagen holen. Beym Einsteigen schrie alles: Nun haben wir ihn doch gesehen, nun sind wir zufrieden.

So endigten sich 2 für mich so wichtige Tage. Damit war es aber

Digitized by Google

noch nicht abgemacht. Von dem Augenblicke an nahmen die Besuche bey mir gar kein Ende; jeder wollte wissen, wie mir zu Muthe gewesen, was ich gesehen, ob ich nicht schlimm oder schwindlich geworden, oder Nasenbluten bekommen? Ob ich sie nun gleich versicherte, dass nichts von dem allen die Folge gewesen, so waren sich doch nicht zufrieden, und wollten, es müsse so gewesen seyn. Die Gondel, der Anker u. eine verlohrene mir wieder gebrachte Fahne wurden mir zu theil, und werden mir ewig als Trophäen dieser wichtigen Begebenheit merkwürdig u. schätzbar bleiben. Ich werde sie gewiss nie aus meinen Händen geben.

Nachdem Herr u. Madame Garnerin ein Frühstück bey mir eingenommen setzten sie ihre Reise am 24ten Aprill über Luebeck nach Petersburg fort, wo ihrer gewiss der beste Erfolg ihrer Unternehmung wartet.

Flugtechnik und Aëronautische Maschinen.

Beiträge zur Theorie der Drachen in ihrer Anwendung für meteorologische Hochaufstiege.

Von **R. Nimführ.**

Für meteorologische Hochaufstiege kommen heute ausschließlich solche Drachentypen in Betracht, welche eine genügend große Stabilität (und zwar sowohl in longitudinaler wie auch in lateraler Richtung) bei allen für Aufstiege in Frage kommenden Windgeschwindigkeiten besitzen.

Über das Problem der Stabilisierung von Drachen liegen bereits eingehende und wertvolle Untersuchungen vor, namentlich von Marvin[1]) und Prof. Köppen.[2]) Bei den folgenden Ausführungen wird deshalb stets als conditio sine qua non vorausgesetzt, daß die Bedingung der Stabilität erfüllt ist.[3])

Neben dem Stabilitätsfaktor spielt in der praktischen Drachentechnik die wichtigste Rolle die Frage nach der maximalen Steighöhe einer bestimmten Drachentype.

Jeder Drachen ist spezifisch schwerer als die Luft, welche er verdrängt; er muß deshalb in ruhender Luft mit größerer oder kleinerer Geschwindigkeit zu Boden sinken, wenn man ihn aus einer bestimmten Höhe frei fallen läßt. Bringt man aber einen entsprechend konstruierten und passend gefesselten Drachen in den Wind, so strömt dieser gegen die schräg zur Horizontalen liegenden Tragflächen des Drachen an und übt gegen jedes Element derselben

[1]) Marvin, C. F., Kite experiments at the Weather Bureau (Monthly Weather Review, 1896).
— The mechanics and equilibrium of kites (M. W. R., 1897).

[2]) Köppen, W., Bericht über die Erforschung der freien Atmosphäre mit Hilfe von Drachen (Archiv der Deutschen Seewarte, 1902).

[3]) Es gibt heute bereits mehrere Drachentypen, welche über eine praktisch genügend große Stabilität verfügen; dazu gehört in erster Linie der Hargrave-Drachen mit seinen zahlreichen Modifikationen, dann der Lamson-Drachen. Auch die Nikel- und Eddy-Drachen zeichnen sich bei nicht zu großen Windstärken durch gute Stabilität aus.

Digitized by Google

einen gewissen Druck aus, den man allgemein als «Winddruck» bezeichnet. Die Partialdrucke gegen die einzelnen Flächenelemente der Tragflächen kann man zu einer einzigen Mittelkraft zusammensetzen, deren Angriffspunkt der «Druckmittelpunkt» genannt wird. Da die Mittelkraft W des Winddruckes gegen den Drachen infolge der Bauart der Tragflächen und deren Schrägstellung zur Wagrechten (und somit auch zur Strömungsrichtung des Windes) im allgemeinen weder lotrecht nach oben noch wagrecht sein wird, kann dieselbe stets in eine lotrecht nach oben gerichtete Komponente L und eine wagrechte parallel zur Strömungsrichtung des Windes liegende Komponente D zerlegt werden. Bezeichnet φ den Winkel zwischen der Mittelkraft des Winddruckes gegen den Drachen und der durch ihren Angriffspunkt gezogenen Lotlinie, so bestehen zwischen den drei Größen W, L und D ersichtlich die Beziehungen:

$$L = W \cdot \cos \varphi \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

$$\text{und } D = W \cdot \sin \varphi = L \operatorname{tang} \varphi \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Die lotrecht nach oben gerichtete Komponente des Winddruckes wirkt der Schwerkraft, welche durch das Gewicht des ganzen Systems gemessen wird, direkt entgegen und erzeugt deshalb eine scheinbare Gewichtsverminderung. Ist G (in kg) das Gesamtgewicht des schwebenden Systems bestehend aus dem Drachengewicht G_d, dem Gewichte des Registrierapparates G_r und dem Fesseldrahtgewicht G_f, so gilt für windstille Luft zunächst die Gleichung:

$$G = G_d + G_r + G_f \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Im Winde wird durch die lotrechte Komponente L des Winddruckes, den sogenannten dynamischen Auftrieb, das Gewicht des schwebenden Systems von G scheinbar vermindert auf den Betrag von G—L. Das scheinbare Gewicht des schwebenden Systems G_s d. i. also der Druck, den dasselbe auf eine mit der Erdoberfläche in starrer Verbindung stehende Unterlage ausübt, oder sein Zug gegen eine Aufhängevorrichtung wird somit allgemein gegeben sein durch:

$$G_s = G - L \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

oder zufolge Gl. (3)

$$G_s = (G_d + G_r + G_f) - L \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Soll ein Drachen überhaupt steigen, so muß ersichtlich für $G_f = 0$, $G_s < o$ sein oder $L > G_d + G_r$. Die Differenz:

$$L - G = L - (G_d + G_r + G_f) = A \quad (6)$$

gibt den sogenannten freien Auftrieb des Drachen. Der freie Auftrieb ist ersichtlich eine Funktion des gehobenen Fesseldrahtgewichtes und somit auch der Höhe des Drachen.

Durch den freien Auftrieb A wird dem Drachen eine bestimmte Steigbeschleunigung erteilt, welche gegeben ist durch:

$$\gamma = \frac{A}{G} \cdot g = \frac{L-G}{G} \cdot g = \left(\frac{L}{G_d + G_r + G_f} - 1 \right) \cdot g \quad . \quad . \quad (7)$$

wo g die Beschleunigung der Schwere bezeichnet.

Digitized by Google

Gleichung (7) zeigt, daß mit zunehmendem Gewichte des gehobenen Fesseldrahtes, also mit wachsender Drachenhöhe, die Steigbeschleunigung stetig sinkt.

Für $L = G$ wird $\gamma = 0$. Ist Δv die geringe Steiggeschwindigkeit, welche der Drachen im Momente, wo $\gamma = 0$ geworden ist, besitzt, so wird noch ein kurzer Auslauf stattfinden. Der Drachen wird noch ein Stück steigen, wobei seine Steiggeschwindigkeit stetig abnimmt und schließlich den Grenzwert 0 erreicht. Sowie dies der Fall ist, befindet sich der Drachen in dem stationären Schwebezustande; derselbe ist dadurch charakterisiert, daß der Drachen (konstante Windgeschwindigkeit vorausgesetzt) weder steigt noch sinkt, sondern in gleichbleibender Höhe in Schwebe bleibt. Ist der stationäre Zustand erreicht, so hat der Drachen so viel Fesseldraht hochgehoben, als er bei der herrschenden Windströmungsgeschwindigkeit zu tragen vermag, oder mit anderen Worten: der Drachen hat seine größtmögliche Steighöhe erreicht. Höher kann der Drachen bei gleichbleibender Windgeschwindigkeit nicht steigen, da er keinen freien Auftrieb mehr besitzt und folglich auch keinen Fesseldraht mehr hochnehmen kann. Daraus erhellt, daß die maximale Steighöhe eines Drachen unter sonst gleichen Umständen eine Funktion des freien Auftriebes ist.

Neben dem Gewichte des Fesseldrahtes pro Längeneinheit spielt auch dessen Zerreißfestigkeit in der praktischen Drachentechnik eine sehr wichtige Rolle. Bei einer gegebenen Drahtstärke darf der maximale Zug an irgend einer beliebigen Stelle des Fesseldrahtes die Sicherheitsspannung, mit der man arbeiten will, nicht überschreiten. Ist Z (in kg) die absolute Zerreißfestigkeit des verwendeten Fesseldrahtes und n der Sicherheitsfaktor, so darf die maximale Spannung an irgend einer beliebigen Stelle des Fesseldrahtes den Betrag $\frac{Z}{n}$ (in kg) nicht überschreiten.

Die Zerreißfestigkeit eines Drahtes wächst allgemein proportional dem Quadrate des Durchmessers; im selben Verhältnis wächst aber auch das Drahtgewicht pro Längeneinheit. Soll die größtmögliche Steighöhe erzielt werden, so muß für jede konkrete Drachenkonstruktion bei gegebener Windgeschwindigkeit eine ganz bestimmte Drahtstärke verwendet werden. Der ökonomische Wirkungsgrad eines Drachenaufstieges wird deshalb wesentlich abhängen von der Ausnützung der Festigkeit des Fesseldrahtes; dieselbe wird nur dann vollständig ausgenützt, wenn die Spannung in allen Elementen des Fesseldrahtes gleich ist der Sicherheitsspannung. Ist die Spannung des Fesseldrahtes in seiner ganzen Länge oder auch nur einem Teile derselben kleiner als die Sicherheitsspannung, so muß der Drachen totes Drahtgewicht hochnehmen, dessen Festigkeit nicht ausgenützt ist. Dies beweist, daß der Aufstieg nicht in rationeller Weise durchgeführt wurde. Es sei gleich hier bemerkt, daß beim praktischen Betriebe freilich nicht immer die Bedingungen realisiert werden können, welche die Theorie für die Erreichung eines möglichst hohen Wirkungsgrades erfordert. Allein es ist kein Zweifel, daß der-

Digitized by Google

artige theoretische Untersuchungen, so lange sie auf dem Boden der Erfahrung bleiben, auch für die praktische Drachentechnik einen nicht zu unterschätzenden heuristischen Wert besitzen.

Es soll nun eingehender untersucht werden, von welchen Umständen die maximale Steighöhe eines Drachen außer vom Gewichte und der Festigkeit des Fesseldrahtes noch abhängig ist. Dabei sei zunächst vorausgesetzt, daß der Aufstieg bloß mit einem Drachen durchgeführt werde oder daß sämtliche zur Verwendung kommenden Drachen am oberen Ende des Fesseldrahtes angebracht sind.

Der Fesseldraht würde, wenn der Winddruck gegen ihn als verschwindend klein gedacht wird, eine Kettenlinie bilden. Der Durchhang ist aber bei den praktisch in Betracht kommenden Fällen nicht sehr groß. In erster Annäherung kann man infolgedessen die Voraussetzung machen, daß die Form des Fesseldrahtes zusammenfalle mit der vom Fesselungspunkte am Drachen zum Haspel an der Erde gezogenen Geraden.

Ist N (in m) die gesamte Länge des Fesseldrahtes, den der Drachen bei Erreichung des stationären Schwebezustandes hochgehoben hat, und q (in kg) das Drahtgewicht pro 1 m, so erhält man das Gesamtgewicht des gehobenen Fesseldrahtes aus:

$$G_f = q \cdot N \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (9)$$

Bezeichnet w den Winkel, den die Richtung des Fesseldrahtes mit der Wagrechten einschließt, so besteht zwischen der gehobenen Fesseldrahtlänge N und der Drachenhöhe H die Bezeichnung:

$$H = N \sin w \quad \ldots \ldots \ldots \quad (10)$$

Setzt man den Wert von N aus Gl. (10) in Gl. (9) ein, so folgt:

$$G_f = q \cdot \frac{H}{\sin w} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (11)$$

Unter der gemachten Annahme, daß die Richtung des Fesseldrahtes von der Drachenwinde bis zum Fesselungspunkte am Drachen zusammenfällt mit einer Geraden, ist auch der Winkel, den die Richtung des Fesseldrahtes im Aufhängepunkte am Drachen mit der Wagrechten einschließt, gleich dem Winkel w.

Im stationären Schwebezustande muß die Mittelkraft aus dem auf den Drachen wirkenden gesamten Winddruck w und dem Gewichte des schwebenden Systems gleich und entgegengesetzt gerichtet sein zur Spannung des Drahtes im Fesselungspunkte am Drachen.

Der gegen den Drachen anströmende Wind übt nicht bloß gegen die Tragfläche, sondern auch gegen alle übrigen Bestandteile des schwebenden Systems (Versteifungsstäbe, Spanndrähte, Registrierapparat usw.) einen bestimmten Druck aus, der nicht vernachlässigt werden darf. Im Gegensatze zu dem Winddruck gegen die Tragfläche, aus dem der für den Aufstieg notwendige Auftrieb resultiert, stellt der Winddruck gegen das Versteifungsgerüste und die Spanndrähte des Drachen sowie gegen den Registrierapparat einen schädlichen Widerstand dar, der ein unvermeidliches Übel bildet und den Wirkungsgrad eines Drachenaufstieges wesentlich vermindert. Man muß

Digitized by Google

deshalb darnach trachten, durch geeignete Konstruktion der Drachen und des Registrierinstrumentes diesen schädlichen Winddruck, den sogenannten Stirnwiderstand, auf einen möglichst kleinen Wert herabzudrücken.

Zerlegt man den gesamten Winddruck gegen das schwebende System (Drachentragfläche, Versteifungsgerüst und Registrierapparat) in eine lotrechte nach oben gerichtete Komponente W_y und eine wagrechte Komponente W_x, so besteht zufolge den früheren Ausführungen allgemein die Gleichung:

$$W_y - G = W_x \cdot \operatorname{tg} w \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12)$$

Gemäß Gl. (3) kann man dafür auch schreiben:

$$W_y - (G_d + G_r + G_f) = W_x \cdot \operatorname{tg} w \quad . \quad . \quad (13)$$

Setzt man für G_f den Wert aus Gl (11) ein, so folgt weiter:

$$W_y - \left(G_d + G_r + q \cdot \frac{H}{\sin w}\right) = W_x \cdot \operatorname{tg} w \quad (14)$$

Daraus erhält man für H:

$$H = \left[W_y - (G_d + G_r) - W_x \cdot \operatorname{tg} w \right] \quad . \quad (15)$$

Bei einem rationellen Drachenaufstiege muß, wie schon ausgeführt wurde, im stationären Schwebezustande die Spannung in allen Teilen des Fesseldrahtes gleich sein der Sicherheitsspannung, mit der man arbeiten will. Es muß also zwischen der maximalen Drahtspannung S und dem Rücktrieb W_x ersichtlich die Beziehung bestehen:

$$S = \frac{W_x}{\cos w} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (16)$$

Ist s das spezifische Gewicht des Fesseldrahtes (in kg pro dm^3), so erhält man das Gewicht des Fesseldrahtes pro ein Meter Länge aus:

$$q = \frac{d^2 \pi}{4} \cdot \frac{s}{10^3} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (17)$$

wo d den Drahtdurchmesser (in m) bezeichnet. Die absolute Zerreißfestigkeit Z des Drahtes darf bloß auf den Betrag $\frac{Z}{n}$ ausgenutzt werden, wenn n den Sicherheitsfaktor darstellt; die maximale Drahtspannung darf deshalb den Wert

$$S = \frac{d^2 \pi}{4} \cdot \frac{Z}{n} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (18)$$

nicht übersteigen. Es gilt somit auch die Gleichung:

$$\frac{W_x}{\cos w} = \frac{d^2 \pi}{4} \cdot \frac{Z}{n} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (19)$$

Aus den Gln. (17) und (19) erhält man weiter:

$$q = \frac{n \cdot s}{10^3 \cdot Z} \cdot \frac{W_x}{\cos w} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (20)$$

Führt man obigen Wert für q in Gl. (15) ein und setzt für:

$$W_y - (G_d + G_r) = T \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (21)$$

und für:

$$\frac{10^3 \cdot Z}{2n \cdot S} = K \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (22)$$

so erhält man schließlich für H:

$$H = \frac{K}{W_x} \cdot (T - W_x \operatorname{tg} w) \sin 2w \quad . \quad . \quad (23)$$

Digitized by Google

Die Größe K ist ersichtlich eine Konstante, welche bloß von der Natur des verwendeten Fesseldrahtes und dem Sicherheitskoëffizienten abhängt; T, der freie Auftrieb des Drachen im Niveau des Aufstiegsortes, und der Rücktrieb W_x sind wesentlich Funktionen der spezifischen Konstruktion des Drachen und der Windstärke. Außer von K, W_x und W_y ist H nur noch abhängig von w, das ist dem Höhenwinkel des Drachen. T und W_x sind aber von w unabhängig. Man kann sich nun die Frage vorlegen: für welchen Wert von w erreicht H seinen maximalen Wert? Da K eine Konstante, T und W_x von w unabhängig sind, braucht man bloß H nach w zu differenzieren und den Differentialquotienten gleich Null zu setzen, um zu sehen, ob H ein Maximum besitzt oder nicht. Führt man die Rechnung durch, so folgt, daß H in der Tat ein Maximum erreicht, und zwar für den Wert w, der gegeben ist durch:

$$\operatorname{tg} 2w = \frac{T}{W_x} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (24)$$

Als Maximalwert von H findet man:

$$H_{max} = K\left[\sqrt{1+\left(\frac{T}{W_x}\right)^2} - 1\right] \quad \ldots \quad (25)$$

Der durch Gleichung (24) bestimmte Wert von w, für welche H seinen Maximalwert erreicht, soll der kritische Steig- oder Höhenwinkel des Drachen genannt und im folgenden mit W_k bezeichnet, analog soll die zu W_k gehörende Höhe die kritische Drachenhöhe H_k genannt werden.

Soll bei einem Drachenaufstieg der größtmögliche flugtechnische Wirkungsgrad erzielt werden, so müssen also die folgenden beiden Grundgleichungen erfüllt sein, wenn der Drachen den stationären Schwebezustand erreicht hat:

$$\operatorname{tg} 2w_k = \frac{T}{W_x} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (26)$$

$$\text{und } H_k = K\left[\sqrt{1+\left(\frac{T}{W_x}\right)^2} - 1\right] \quad \ldots\ldots \quad (27)$$

Dazu kommt noch als dritte Bedingungsgleichung zufolge Gl. (18):

$$d_k = \sqrt{\frac{4n}{\pi \cdot Z}} \cdot \sqrt{\frac{W}{\cos w_k}} \quad \ldots\ldots \quad (28)$$

Der aus Gl. (28) folgende Wert für die Fesseldrahtstärke soll die «kritische» Drahtstärke genannt werden; d_k ist dadurch charakterisiert, daß die Festigkeit des Fesseldrahtes vollständig ausgenützt wird. Schwächer als d_k (mm) soll der Fesseldraht nicht sein, da sonst der Sicherheitsfaktor sinkt, und stärker als d_k darf der Fesseldraht nicht sein, weil sonst der Drachen «totes» Drahtgewicht, d. i. Draht, dessen Festigkeit nicht voll ausgenützt ist, als unnützen Ballast hochnehmen muß.

Die Diskussion der Gl. (18) ergibt folgendes: Außer von der konstanten K ist H_k einzig und allein noch eine Funktion von $\frac{T}{W_x}$ d. i. des Verhältnisses aus dem freien Auftrieb an der Drachenwinde (i. e. bei sehr geringer Drachenhöhe, in der das Fesseldrahtgewicht noch keine Rolle spielt) und dem Rücktrieb des Windes gegen das schwebende System.

Je größer der Wert des Quotienten $\frac{T}{W_x}$ gemacht werden kann, um so

Digitized by Google

größer wird auch unter sonst gleichen Umständen die kritische Steighöhe H_k werden. Infolge seiner großen Bedeutung für die praktische Drachentechnik soll $\frac{T}{W_x}$ kurz die «charakteristische Funktion» genannt und mit f_k bezeichnet werden.

Es soll nun noch genauer untersucht werden, von welchen Umständen die charakteristische Funktion in erster Linie abhängig ist. Zu dem Zwecke muß auf die spezifische Konstruktionsart des Drachen näher eingegangen werden. Die bisherigen Betrachtungen gelten für Drachen von ganz beliebiger Konstruktion. Will man jedoch die charakteristische Funktion f_k in explizierter Form darstellen, so kann dies nicht mehr in ganz allgemeiner für alle Drachentypen gültigen Form geschehen, sondern man muß jede konkrete Drachenform für sich untersuchen. Besteht der Drachen wie z. B. der Eddy- — oder Malay- — Drachen bloß aus einer einzigen Tragfläche, so läßt sich der gesamte Winddruck gegen die Drachenfläche einfach in der Form darstellen:

$$W = \alpha \cdot \frac{\sigma}{g} \cdot F \cdot v^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (29)$$

dabei bezeichnet F (in m^2) die Größe der Tragfläche σ (in kg pro m^3), das spezifische Gewicht der Luft im Niveau des Drachen, g (in m/sec) die Beschleunigung der Schwerkraft und v die Strömungsgeschwindigkeit der Luft in m per Sekunde. Der Faktor α stellt eine Erfahrungszahl dar, den sogenannten Widerstandskoëffizienten; derselbe ist wesentlich eine Funktion der Form und des Baues der Tragfläche sowie der Neigung gegen die Wagrechte.[1])

Der gesamte Rücktrieb des schwebenden Systems setzt sich zusammen aus dem Rücktrieb des Drachen $W_{x,d}$ und dem Rücktrieb des Registrierapparates $W_{x,r}$, wenn man den Winddruck gegen den Fesseldraht zunächst vernachlässigt. Man kann also allgemein setzen:

$$W_x = W_{x,d} + W_{x,r}$$

mit Rücksicht auf die Gln. (1), (2) und (29) folgt:

$$W_y = \alpha \cdot \frac{\sigma}{g} \cdot F \cdot v^2 \cdot \cos \varphi \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (30)$$

$$\text{und } W_{x,d} = \alpha \cdot \frac{\sigma}{g} \cdot F \cdot v^2 \cdot \sin \varphi \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (31)$$

Die charakteristische Funktion kann mit Rücksicht auf die Gln. (30), (31) und (21) nunmehr in der explizierten Form dargestellt werden:

$$f_k = \frac{W_y - (G_d + G_r)}{W_{x,d} + W_{x,r}} = \frac{\alpha \cdot \frac{\sigma}{g} \cdot F \cdot v^2 \cdot \cos \varphi - (G_d + G_r)}{\alpha \cdot \frac{\sigma}{g} \cdot F \cdot v^2 \cdot \sin \varphi + W_{x,r}} \quad . \quad (32)$$

Obige Gleichung lehrt folgendes: Soll bei einer gegebenen Windgeschwindigkeit die charakteristische Funktion einen tunlichst großen Wert erreichen, so muß der Drachen bei einem möglichst kleinen Gewichte eine möglichst große Tragfläche besitzen.

[1]) Langley, S. P., Experimente in Aërodynamics (2. ed., Washington, 1892).
Lorenz, F. v., Die Luftwiderstandsgesetze, der Fall durch die Luft und der Vogelflug (Wien, 1896).

Digitized by Google

Das Drachengewicht kann als Funktion der Tragfläche dargestellt werden. Man wird allgemein setzen können:

$$G_d = f(F) \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (33)$$

Da mit zunehmender Tragflächengröße auch das Gewicht des Drachen stetig wächst, wird es für jede konkrete Drachentype und jede spezielle Konstruktion eine ganz bestimmte Drachengröße (die »kritische Drachengröße« $G_{d,k}$) geben, für welche zwischen dem Drachengewicht und der Tragflächengröße eine derartige Beziehung besteht, daß die charakteristische Funktion und somit auch die kritische Steighöhe des Drachen einen maximalen Wert erreichen. Der zu $G_{d,k}$ nach Gl. (33) folgende Wert von F soll die kritische Tragflächengröße genannt und mit F_k bezeichnet werden. Jede Vergrößerung der Tragfläche über F_k hinaus bedingt nach dem Gesagten eine Verminderung des Wertes der charakteristischen Funktion und folglich der kritischen Drachenhöhe im stationären Schwebezustande; denselben Effekt hat eine Verminderung der Tragfläche unter F_k. Die Verkleinerung des Drachengewichts, welche durch eine Verminderung der Tragfläche resultiert, kann die Abnahme der charakteristischen Funktion infolge der Tragflächenreduktion nicht paralysieren. Daraus folgt, daß auch jede Verkleinerung der Tragfläche unter den Wert F_k eine effektive Verminderung der charakteristischen Funktion und somit auch der kritischen Steighöhe zur Folge hat.[1]) Da weder der Widerstandskoëffizient α noch φ und $W_{x,d}$ nach dem gegenwärtigen Stande der Flugtechnik mit genügend großer Genauigkeit angegeben werden können, ist auch die Bestimmung des numerischen Wertes der kritischen Tragflächengröße für eine konkrete Drachentype von bestimmter Konstruktion auf Grund der entwickelten Gleichungen derzeit nicht möglich. Die kritische Tragflächengröße sowie das kritische Tragflächengewicht müßten deshalb, wenn man die Drachenaufstiege mit dem größtmöglichen ökonomischen Nutzeffekte durchführen will, für jede konkrete Drachentype und jede bestimmte Konstruktion auf rein experimentellem Wege bestimmt werden und zwar unter steter Rücksichtnahme auf die entwickelte Grundgleichung (32). Werden sämtliche auf der rechten Seite dieser Gleichung stehenden Größen möglichst genau gemessen und geschieht dies bei verschiedenen Werten von G_d und F, so lassen die erhaltenen Werte von f_k einen Schluß zu, ob und in welchem Grade bei einer Vergrößerung oder Verkleinerung von F eine Zunahme bezw. Abnahme des numerischen Wertes der charakteristischen Funktion eintritt. Hat man diese Untersuchungen für eine Reihe von verschiedenen Werten von F und G_d durchgeführt, so wird man schon durch eine eingehende Diskussion der berechneten Werte von f_k imstande sein, auf Grund der entwickelten Gleichungen wenigstens den ungefähren Wert der kritischen Drachengröße zu bestimmen.

[1]) Ganz analoge Beziehungen gelten auch für die frei schwebenden Drachen, die sogenannten Drachenflieger. Zwischen der Flugtechnik und der Drachentechnik bestehen sehr enge Beziehungen. Jeder Fortschritt, welcher in einer der beiden genannten Disziplinen gemacht wird, kommt deshalb unmittelbar der andern zugute. Vergl. Nimführ, R.: Die physikalischen Grundlagen des ballonfreien Fluges (Illustrierte Aëronautische Mitteilungen. 1904).

Digitized by Google

Bisher wurde stets stillschweigend vorausgesetzt, daß die Drachenflächen ebene Flächen seien. Die Forschungen der Flugtechniker Ing. Otto Lilienthal,[1]) Phillips, Prof. Georg Wellner,[2]) Ing. Octave Chanute[3]) u. a. haben jedoch gezeigt, daß der Effekt von schwach gewölbten Flächen wesentlich größer ist als jener von völlig ebenen Tragflächen. Schwach nach oben gewölbte Flächen geben bei gleichem Rücktrieb einen größeren Auftrieb oder, was dasselbe ist, sie erleiden bei gleichem Auftrieb einen verhältnismäßig geringeren Rücktrieb als eine ebene Fläche von der gleichen Größe. Die gleichen Erfahrungen wurden auch beim Experimentieren mit Drachen gemacht; man verwendet deshalb jetzt am Blue-Hill und am Berliner Aëronautischen Observatorium[4]) größtenteils Hargrave-Drachen (Modell Marvin) mit gekrümmten Tragflächen. Die Tiefe der wirkungsvollsten Wölbung beträgt nach den Versuchen von Otto Lilienthal ca. $^1/_{12}$ der Flächenbreite (parallel zur Strömungsrichtung des Windes). Da bei einer gewölbten Fläche jedes Flächenelement eine andere Neigung zur Wagrechten besitzt, wird sowohl α wie auch φ für jedes einzelne Flächenelement einen anderen Wert besitzen. An Stelle der Gl. (35) ist also für gewölbte Flächen die Differentialgleichung zu setzen:

$$d\,W = \frac{\sigma}{g} \cdot \alpha \cdot d\,F \cdot v^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (39)$$

Für den Winddruck gegen eine gewölbte Tragfläche erhält man somit:

$$W = \frac{\sigma}{g} \cdot v^2 \int \alpha \cdot d\,F \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (40)$$

In gleicher Weise lassen sich die lotrechte Komponente W_y und die wagrechte Komponente $W_{x,d}$ des Winddruckes gegen eine Tragfläche eines Drachen mit gewölbten Flächen in der Form darstellen:

$$W_y = \frac{\sigma}{g} \cdot v^2 \int \alpha \cdot \cos\varphi \cdot d\,F \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (41)$$

$$\text{und} \quad W_{x,d} = \frac{\sigma}{g} \cdot v^2 \int \alpha \cdot \sin\varphi \cdot d\,F \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (42)$$

Besteht die Tragfläche eines Drachen nicht aus einem einzigen, sondern aus zwei oder mehreren getrennten Flächenteilen, so hat man die Integrale der Gln. (41) und (42) für jedes einzelne Tragflächenelement gesondert zu bilden und die zugehörigen Werte von W_y und $W_{x,d}$ zu summieren. Die charakteristische Funktion wird für mehrflächige Drachen mit schwach gewölbten Tragflächen folgende Form annehmen:

$$f_k = \frac{\frac{\sigma}{g} \cdot v^2 \Sigma \int \alpha \cdot \cos\cdot \varphi \, d\,F - (G_d + G_r)}{\frac{\sigma}{g} \cdot v^2 \Sigma \int \alpha \cdot \sin\cdot \varphi \, d\,F + W_{x,r}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (42)$$

[1]) Lilienthal, O.: Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst, 1889.

[2]) Wellner, G.: Versuche über den Luftwiderstand gewölbter Flächen im Winde und auf Eisenbahnen (Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architektenvereins, 1893).

[3]) Chanute, O.: Progress in Flying Machines, 1896.

[4]) Jetzt in Lindenberg.

Digitized by Google

Die Größen α und φ sind Funktionen der Koordinaten der Fläche F. Da nach dem gegenwärtigen Stande der Aërodynamik es nicht möglich erscheint, α und φ als explizierte Funktionen der Koordinaten der Fläche F darzustellen, lassen sich die Integrale der Gl. (42) praktisch nicht auswerten. Man muß sich deshalb darauf beschränken, auf rein empirischem Wege den Winddruck gegen einen mehrflächigen Drachen mit gewölbten Flächen nach Größe und Richtung zu bestimmen.

Die für die charakteristische Funktion entwickelten Gln. (32), (38) und (42) zeigen, daß sowohl das Gewicht des Registrierapparates, wie auch der Winddruck gegen denselben möglichst verringert werden müssen, wenn die kritische Drachenhöhe einen möglichst großen Wert erreichen soll. Auf letzteren Umstand scheint man indes bisher wenig oder gar kein Gewicht gelegt zu haben. Die von Richard, Marvin, Teisserenc de Bort, Aßmann und Hergesell konstruierten Registrierapparate für ballonsonde Aufstiege zeichnen sich wohl durch große Leichtigkeit aus, allein sie erleiden infolge ihres großen Volumens leider noch einen sehr beträchtlichen Winddruck. Einen wesentlichen Fortschritt nach dieser Richtung bedeutet gewiß der neue Apparat von Dines;[1]) bei demselben ist die rotierende Trommel, mit der die früher genannten Apparate versehen sind, durch eine wagrechte Scheibe ersetzt. Infolge der günstigeren Form muß der Winddruck dadurch natürlich beträchtlich herabgemindert werden. Noch zweckmäßiger dürfte es vielleicht sein, die Trommel der gebräuchlichen Registrierapparate durch eine lotrechte rotierende Scheibe zu ersetzen und die Konstruktion der Registrierfedern und des Uhrwerkes sowie des Stützrahmens möglichst kompakt zu gestalten, so daß die Breitedimensionen tunlichst gering ausfallen.

Kann man mit großen Hilfsmitteln arbeiten, dann spielen solche Details der Konstruktion freilich keine oder doch nur eine sehr geringe Rolle; denn in diesem Falle kann die Erreichung einer bestimmten Höhe stets erzwungen werden, wenn man nur genügenden Wind zur Verfügung hat. Besitzt nämlich der hochgelassene Drachen nach Erreichung einer gewissen Höhe keinen freien Auftrieb mehr, kann er also auch keinen neuen Fesseldraht mehr emportragen, so braucht man bloß eine entsprechend große Anzahl von Hilfsdrachen anzuhängen. Man darf aber nicht übersehen, daß durch jeden neuen Hilfsdrachen, den man auflassen muß, um eine gewünschte Höhe zu erzielen, auch der Zug des Fesseldrahtes an der Winde erheblich vergrößert wird. Man muß deshalb auch zu stärkerem Draht übergehen, wenn man mit gleichem Sicherheitskoëffizienten weiter arbeiten will. Je mehr Drachen man in der Luft schweben hat, um so größer ist auch die Gefahr, daß einer etwa abreißt und dadurch ein längeres oder kürzeres Stück Draht verloren geht oder wertlos gemacht wird. Ja es ist auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß das kostspielige Instrument beschädigt wird oder der Drachen zerbricht. Derartige Unfälle, die sich auch bei der größten Vorsicht nie ganz eliminieren lassen, bedeuten deshalb stets eine

[1]) Dines, W. H.: A new meteorograph for kites (Symmon's Meteorological Magazine, July 1904).

Digitized by Google

mehr oder minder erhebliche Vermehrung der Betriebskosten. Es kommt auch noch ein weiterer Umstand in Betracht. Je mehr Hilfsdrachen nötig sind, um eine gewisse Höhe zu erreichen, um so größer wird auch, wie schon erwähnt wurde, die resultierende Spannung des Fesseldrahtes an der Winde. Es wächst somit auch im gleichen Maße die Arbeit, welche das Einholen der Drachen erfordert, sowie auch die Arbeitszeit für die Durchführung eines Aufstieges zu bestimmter Höhe. Jeder Hilfsdrachen, den man hoch lassen muß, um eine vorgegebene Höhe zu erreichen, bedeutet deshalb auch eine entsprechende Erhöhung der Anlage- und Betriebskosten einer Drachenstation. Soll der Betrieb einer Drachenstation mit dem größtmöglichen ökonomischen Wirkungsgrade erfolgen, so wird man nach den gemachten Ausführungen darnach trachten müssen, jeden Aufstieg mit der geringstmöglichen Anzahl von Hilfsdrachen durchzuführen oder mit anderen Worten: man wird darauf hinarbeiten, durch rationelle Verbesserungen in der Detailkonstruktion der Tragflächen, des Versteifungsgerüstes, des Registrierapparates usw. den flugtechnischen Wirkungsgrad der gewählten Drachentype möglichst zu erhöhen.

Ein Flug von 20 Minuten mit dem Gleitapparat von Montgomery.

Zum erstenmal hat eine Flugmaschine mit einem Passagier an Bord über 1000 m hoch über der Erde geschwebt und ist nach langem lenkbaren Flug ohne die geringste Beschädigung von Mann oder Maschine genau auf dem im voraus bestimmten Punkt gelandet. Es war zwar nur ein Gleitflieger ohne Motor und Propeller, aber er hat die erfolgreiche Lösung jener schwierigsten aller Flugmaschinenprobleme: die Stabilitätsfrage, so drastisch demonstriert, wie wohl noch keine andere und zum erstenmal die Vorteile der hohen unaufgewühlten Luft auch der Flugmaschine zu eigen gemacht. Nicht minderes Verdienst wie ihrem Erfinder gebührt ihrem kühnen Lenker, Aëronaut Maloney, der unverzagt sich in einer Höhe von 4000 Fuß von einem Ballon trennte und mit der Maschine in die Luft stürzte.

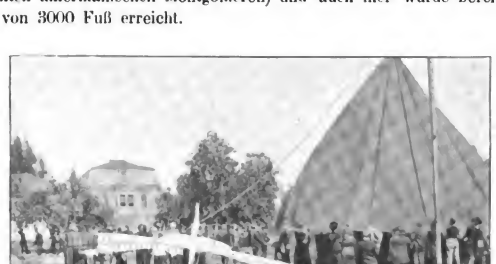
Wie Prof. A. F. Zahms Experimente, sind auch diese letzten mit einer katholischen Hochschule verknüpft; bei diesem unerhörten Wagnis ein außerordentlicher Vorteil, weil ihr glänzender Erfolg ganz besonders dem Vertrauen auf die zuvor feierlich angerufene göttliche Hilfe zu verdanken ist.

Der Name des glücklichen Erfinders, der kaum so viel weniger aufs Spiel setzte, als der Passagier der Maschine selber, ist J. J. Montgomery, Professor am Santa Clara College zu Santa Clara in Kalifornien, Nordamerika.

Der Flug am oben genannten Tag war die erste öffentliche Probe. Dieselbe fand statt an einem mit Regelmäßigkeit gefeierten Gedenktag der Hoch-

Digitized by Google

schule, zu dem sich jährlich viele einstige Studenten und hervorragende Persönlichkeiten in Kirche und Staat versammeln. Außerdem waren speziell zu dem Versuch eine große Anzahl von Gästen und die Repräsentanten der großen Zeitungen eingeladen. Die Maschine war vorher natürlich in der Stille erprobt worden, und zwar dreimal, nahe der Küste des stillen Ozeans auf dem «Ranch» eines Freundes des Erfinders, Mr. Leonard. Dies geschah Mitte März und die Maschine startete gleichfalls von dem Ballon (einer der bekannten amerikanischen Montgolfièren) und auch hier wurde bereits eine Höhe von 3000 Fuß erreicht.



Aufstieg des Flugapparats von Montgomery. Füllung der Montgolfière.

Es ist hervorzuheben, daß der Ausfall dieser Vorversuche zu keiner Änderung an der Maschine Anlaß gab. Alles hatte völlig den Erwartungen entsprochen. Es wurden nur die Regeln für die beste Art ihrer Handhabung und Leitung für den Führer (einen der im Märzheft des Jahrgangs 1903[1]) charakterisierten amerikanischen Berufsaëronauten), der diese Flüge wie Fallschirmstürze unternahm und sich als sehr geschickt bewährte, festgelegt.

Der Flug vom 29. April dauerte 20 Minuten und seine Ausdehnung wurde absichtlich verkürzt statt verlängert. Jedenfalls erklärt der Erfinder, er habe den Aëronauten davor gewarnt, zu schnell zu fliegen, ehe er mehr praktische Erfahrung hätte. Im Fall die Geschwindigkeit der Maschine

[1]) Er ist wohl der erste Professionelle auf einer Flugmaschine und erinnert so den Verfasser eigenartig an die Schilderungen der Vereinigung der «geschworenen Aëronauten» mit ihren Leitern, ihrer Abhärtung gegen die Gefahr und ihrer peinlichen Wahrung des Zunftgeheimnisses der Flugmaschinennavigation in dem genialen Zukunftsroman «When the sleeper wakes» von H. G. Wells. Noch mehr: Die Form dieser neuesten Flugmaschine und die Beschreibung ihres Verhaltens in der Luft entspricht fast in allen Einzelheiten der dort gegebenen Beschreibung der kleineren Typen, der «Aëropiles». Jener Flug wurde dort geschildert als rapides Aufsteigen mit voller Motorenkraft und dann allmähliches Herabgleiten aus großer Höhe bei perfektem automatischen Gleichgewicht mit stillstehendem Motor. (Dies würde eventuell den Gebrauch luftgekühlter Motoren gestatten, die beim Niedergleiten sich abkühlen können.) Auch die Steuerung und Kontrolle durch Manipulation der Tragflächen selber vervollständigt nur dieses modernste Beispiel von dichterischer Antizipation technischer Tatsachen.

Digitized by Google

dabei unter ihrer ökonomischsten Schwebegeschwindigkeit blieb (Herrings «soaring speed of minimum resistance»), bedeutete dies natürlich Energieverlust und Flugverkürzung.

Montgomerys Flugapparat von vorn, mit dem Aëronauten Maloney.

Langley und Manly haben gezeigt, daß sich eventuell auch für unökonomische Systeme Motorenkraft genug beschaffen läßt. Doch selbst ein zu schwacher Motor wäre imstande, den Gleiteflug dermaßen zu verlängern, daß man bei der Fortsetzung dieser Experimente bald vom wirklichen, vogelgleichen Fliegen hoch oben im Blauen reden dürfte.

Prof. J. J. Montgomery.

Es kann nicht genug betont werden, wieviel es bedeutet, daß eine Flugmaschine nun zum erstenmal für 20 Minuten lang in der Luft war, wo bisher solche Apparate so häufig zerbrachen, sobald sie überhaupt Miene machten, den Boden zu verlassen.

Der Erbauer des Gleitfliegers, Professor Montgomery, hat unserer Zeitschrift eingehende Informationen zur Verfügung gestellt, außer jenem, was der Korrespondent des «Scientific American» an Ort und Stelle erfuhr, als er der öffentlichen Probe beiwohnte.

Dem letzteren entnehmen wir zunächst folgendes: Professor M. macht

Digitized by Google

Anspruch darauf, im Laufe eines zwanzigjährigen Studiums gewisse Gesetze, welche die Bewegung von Luft beherrschen, entdeckt zu haben, welche von den allgemein angenommenen abweichen. Der Flugapparat »Santa Clara« wäre demnach das Resultat gründlicher wissenschaftlicher Arbeiten. Er besteht aus zwei Flügelflächen von parabolischem Querschnitt, einem flachen Schwanz und einem vertikalen Steuer. Die beiden Tragflächen sind so gestaltet und angeordnet, daß sie bei der Bildung einer allgemeinen Rotation in der Luftströmung harmonisch zusammenwirken, ganz so, als ob sie lediglich der vordere und der hintere Teil einer einzigen großen Tragfläche wären. Trotzdem besitzen sie die Fähigkeit, je für sich allein verstellt und adjustiert werden zu können, und der Zweck des ganzen Arrangements besteht so darin, gleichzeitig durch Anwendung zweier getrennter Stützpunkte das Gleichgewicht in der Längenrichtung zu sichern und eine ungestörte zentrifugale Gesamtluftströmung zu erzielen. (Wenn dies alles stimmt, so wäre eine solche Anwendung hintereinander liegender Tragflächen ohne Interferenz bewundernswert.)

Montgomerys Flugapparat, seitlich gesehen.

Die hintere Hälfte jeder Tragfläche ist von der Mitte aus drehbar und kann sich frei nach unten bewegen, ist aber in der Bewegung aufwärts durch Drähte gehemmt, die so adjustiert sind, daß dieser Flächenteil einem Exzeß von Luftdruck auf einer Seite oder der Einwirkung des Aëronauten beim Bekämpfen feindlicher Windstöße oder beim Steuern automatisch nachgeben kann. (Elastizität à la Kreß?) Und zwar kann hierbei sich die betreffende Flügelhälfte entweder auf beiden Seiten der Maschine in gleicher Richtung bewegen, oder die Bewegung geschieht in umgekehrter Richtung, aber um den gleichen Betrag, wie bei dem Arm einer Wage. Der Schwanz oder das Steuer ist gegen die hintere Tragfläche so angeordnet, daß irgend

Digitized by Google

eine Änderung in seiner Stellung sofort einen Druckwechsel längs der ganzen Tragfläche zur Folge hat, und so den mit der wechselnden Geschwindigkeit gleichfalls wechselnden Ansprüchen des Gleichgewichts in der Längenrichtung entgegenkommt; denn bei wachsender Geschwindigkeit bewegt sich das Druckzentrum der Flügel bekanntlich nach vorn und umgekehrt. Die vertikale Steuerfläche dient teilweise zur Wahrung des seitlichen Gleichgewichts und ist so gestaltet und plaziert, daß sie antagonistische Tendenzen von Druck über und unter den Tragflächen neutralisiert. Vermittelst einer entsprechenden Verstellung der hinteren Tragfläche werden die variabeln Druckwirkungen, die zur Einhaltung des Gleichwichts in der Längenrichtung erforderlich sind, herbeigeführt und auf diese Weise läßt sich der Aëroplan plötzlich nach unten schließen oder horizontal vorangehen, oder aufsteigen, oder plötzlich stillstehen machen.

Bei richtiger Handhabung geht der Apparat in einer Wellenlinie durch die Luft, während er sich allmählich senkt und nach rechts oder nach links Kreise beschreibt, je nachdem die Tragflächenform auf der einen oder der anderen Seite modifiziert wird.

Auf jeden Fall ist aus dieser Beschreibung im «Scientific American» ersichtlich, wie viel Sorgfalt auf die gründliche Lösung des vitalen Stabilitätsprinzips verwandt wurde. Zu einer völlig verständlichen Erklärung im einzelnen ist es heute wohl noch etwas zu früh. —

Charakteristisch und erfreulich ist gleich der Anfang von Prof. M.'s Spezialmitteilungen: «It gives me pleasure to give any information to the countrymen of Mr. Lilienthal.»

Wie wohltuend berührt bei Anlaß eines so erfreulichen Ereignisses solch ein stiller Gruß an das Andenken des Mannes, der durch sein Beispiel und seinen Idealismus die Entwicklung der Flugmaschine vor allen anderen gefördert hat! Prof. M.'s Mitteilungen sind so substantieller Natur, daß die Versuchung groß ist, sie alle wörtlich zu übersetzen. Jedenfalls soll aber alles Wesentliche davon in konzentrierter Form gegeben werden. In bezug auf die drei Vorproben:

Bei einer jeden folgte der Aëronaut speziellen Instruktionen, um bestimmte Resultate zu erzielen, und bei einer jeden erreichte er genau das, was ich wünschte. Bei der dritten startete er in 3000 Fuß Höhe, und nachdem er über Bäume und dergleichen hingeglitten war, landete er auf einer Stelle, die er selber ausgewählt hatte. Bei der öffentlichen Probe schoß er zuerst von 4000 Fuß Höhe abwärts, glitt dann in geraden Linien, erhob sich etwas, beschrieb verschiedenartige Kreise und senkte sich langsam. — Ich habe noch nicht versucht, eine große Strecke weit zu gehen, da ich es für sicherer halte, Schritt für Schritt voranzuschreiten, und habe daher für zukünftige Gelegenheiten diejenigen meiner Instruktionen aufgespart, vermittelst welcher der Aëronaut seinen Flug verlängern kann. Ich warnte ihn im Gegenteil vor der Versuchung, zu rapid zu fliegen. — Das Gleichgewicht ist automatisch, aber gleichzeitig unter der Kontrolle des Aëronauten. Bei

Digitized by Google

den Versuchen, die ich mit Modellen machte, habe ich dieselben in allen möglichen Lagen und Stellungen — unterst zu oberst usw. — in der Luft freigegeben, und in jedem Fall richteten sie sich auf und kamen perfekt herab. Die Bewegung des Apparats ist äußerst ähnlich der eines großen gleitenden Vogels und, während derselbe seine verschiedenartigen Kreise beschreibt und wieder in geraden Linien hin- und herfliegt, läßt es sich unmöglich feststellen, eine wie weite Strecke er wirklich geflogen ist. Das bis jetzt Erreichte gibt keinen Maßstab für die Möglichkeiten in dieser Hinsicht, da ich mich soweit lediglich bemühte, sein Gleichgewicht und seine Kontrollierbarkeit zu demonstrieren und den Aëronauten zu denjenigen Bewegungen, die der Verlängerung des Fluges dienen, zu erziehen. Durch Änderung der relativen Neigungswinkel der Tragflächen kann man die Maschine wie einen Fallschirm herabziehen oder abwärts gleiten, oder horizontal vorangehen, oder aufsteigen oder sich nach irgend einer Richtung drehen lassen, während alle diese Änderungen sich unter der perfekten und unmittelbaren Kontrolle des Aëronauten befinden.

Es erübrigt sich noch, zu erwähnen, daß Professor Montgomery an dem Rev. R. H. Bell, S. J., Professor der Physik am Santa Clara College, einen wertvollen Assistenten hatte. — Das Gewicht der Maschine war 42 Pfund, jenes des Aëronauten 156. Die Gesamttragfläche war 185 Quadratfuß. Klafterweite 24 Fuß. Dienstbach.

Anmerkung der Redaktion. Wenn auch das Gelingen eines so ausgedehnten Gleitfluges einen höchst bemerkenswerten Fortschritt bedeutet, darf doch nicht übersehen werden, daß diese große Flugdauer zunächst ganz an den Ballon und die damit allein zu erreichende große Fallhöhe (1000 m[2]) gebunden ist. Die Verbindung mit einem Motor, die erst den Apparat von Montgomery zu einer wirklichen Flugmaschine machen würde, steht noch aus — vermutlich noch für einige Zeit. — Es sei hier auch daran erinnert, daß Versuche mit lenkbaren Fallschirmen vom Ballon aus z. T. schon vor 50 Jahren in London unternommen worden sind; so von Leturr im Jahre 1852 und später (1874) von de Groof. Beide kamen bei ihren kühnen Versuchen um, und zwar Leturr nicht sowohl wegen des Versagens seines Apparats, wie durch einen unglücklichen Zufall.

Kleinere Mitteilungen.

Santos Dumonts Lenkbarer Nr. 14 besteht aus einem seidenen Langballon von 41 m Länge, 3,4 m Breite und 34 Kilo Gewicht. Um der Durchbiegung dieses Langkörpers vom Verhältnis etwa 1 : 12[1]) zu begegnen, sind unten durch Schleifen 2½ cm starke und 27 m lange Bambusstäbe gesteckt, die nur zirka 4 Kilo wiegen und an denen der Gondelrahmen 12 m unter dem Ballon an 13 Drähten von nicht ganz 1 mm Stärke hängt, der dann die gewöhnliche Dumontsche kleine Gondel trägt. Der Langballon enthält zwei Ballonets aus Goldschlägerhaut, deren eines kugelförmig, 14 cbm fassend, in der Mitte desselben beweglich angebracht ist, während das andere die Spitze des Ballonkörpers bildet, durch eine Kugelhaube von 1,9 m Durchmesser gegen diesen abge-

[1]) Allermeustem Vernehmen nach soll Santos-Dumont sich veranlaßt gesehen haben, dies Verhältnis auf 1 : 7 zu reduzieren! Die Red.

Digitized by Google

schlossen ist und unter einen dreifach größeren Druck gegenüber dem Kugelballonnet gebracht werden kann. Die Wandung des Ballons ist hier verstärkt. Der Spitze soll damit eine unveränderliche Steife verliehen werden. Ein zweizylindriger Peugeot-Motor von 14 Pferdekräften und 26 Kilo Gewicht treibt eine 1,7 m Durchmesser haltende Schraube am Vorderende des Gondelrahmens und kann ihr 2000 Umdrehungen per Minute verschaffen. Diese Anordnung soll zur Kühlung des Motors beitragen. (?) Rückwärts ist ein gewöhnliches Steuer angebracht. K. N.

L'hydro-aéroplane Archdéacon, der jüngst auf der Seine versucht wurde, besteht aus zwei großen horizontalen Flächen aus gespannter Seide und mißt 10 m in Länge und 60 qm in Fläche, wiegt mit dem Lenker 300 Kilo und trägt vorn eine, rückwärts zwei Steuerflächen. Das Ganze ruht auf zwei langen luftgefüllten Schwimmern. Ein Motorboot setzte das Ganze am Schlepptau in Bewegung, worauf in Höhe von 15 m während etwa 10 Sekunden nahezu 100 m durchflogen wurden. Auch das Herablassen auf die Wasserfläche gelang ganz nach Wunsch bei verlangsamter Fahrt.

Ein zweiter Versuch erlitt leider eine Unterbrechung, indem ein Schwimmer schadhaft wurde, Wasser faßte und so das Ganze zum Sinken brachte. Der Lenker, M. Voisin, mußte zu einem der Boote schwimmen. Nach Verstärkung der Schwimmkörper soll, wenn die Versuche die Gleichgewichtslage sichergestellt haben, ein Luft-Schraubenmotor von 15 Pferdekraft eingebaut werden. K. N.

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

Die 248. Versammlung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt fand am 19. Juni unter Vorsitz von Hauptmann v. Tschudi statt. Neu aufgenommen wurden 4 Mitglieder. In den letzten Wochen haben wiederum eine Reihe von Vereins-Ballonfahrten stattgefunden. Von einer derselben, die am 16. Mai nordwestliche Richtung einschlug, Führer Dr. Bröckelmann, liegen eine Anzahl photographischer Aufnahmen von ungewöhnlicher Schärfe und Schönheit vor, darunter ein Bild in großem Format von Spandau, aus 700 m Höhe, das die geringste Einzelheit deutlich erkennen läßt. Am 16. Juni, einem Tage mit fallendem Barometerstand und wechselnder Bewölkung, fand eine Nachtfahrt statt. Führer Leutnant Stelling. Schon bald nach der Abfahrt zeigte sich, daß es nicht möglich sein würde, mit 4 Personen die Nacht hindurch zu fahren, da die Bewölkung immer mehr zunahm und starker Regen zu erwarten war. Es wurden deshalb bei völliger Windstille 2 Mitfahrende ausgesetzt und dafür 5 Sack Ballast eingenommen. Der Ballon stieg nun sofort auf 1200 m, fing aber infolge des beginnenden heftigen Regens sofort wieder stark zu fallen an; dem Fall war durch Ballastauswerfen nicht Einhalt zu tun. Zum Unglück befand sich der Ballon in der Nähe von Blankensee über einem See, und es war bei der völligen Windstille am Boden nicht zu verhindern, daß er ins Wasser fiel. Da jedoch das Ufer nicht fern war, gelang es nach einiger Zeit und Mühe, das Trockene zu gewinnen und Ballon wie Insassen, letztere von oben und unten stark durchnäßt, in Sicherheit zu bringen. — Wie vom Vorsitzenden mitgeteilt wurde, liegt eine Einladung des belgischen Aëroklubs (mit dem Sitz in Brüssel) vor zur Teilnahme an einem internationalen Wettbewerb, welcher in den Tagen des 20. und 27. August, 10., 17. und 24. September in Lüttich zwischen motorlosen Freiballons stattfinden soll. Es sind dafür Preise im Gesamtbetrage von 10 000 Franks ausgesetzt. —

Digitized by Google

Den von zahlreichen Lichtbildern begleiteten Vortrag des Abends hielt Oberleutnant von Milczewski der Funkenabteilung über «Das lenkbare Luftschiff der Gebrüder Lebaudy». Der Vortragende sah dasselbe am 31. Oktober v. Js. und konnte, aufs liebenswürdigste aufgenommen und mit allen Informationen bestens versehen — sogar das Besteigen der Gondel und Untersuchen der Apparate war erlaubt —, einem Aufstieg des Luftschiffs von Moisson bei Paris aus, seinealwärts am linken Ufer gelegen, in nächster Nähe beiwohnen. Die gewonnenen Eindrücke sind dem eigenartig konstruierten Vehikel günstig. Jener Aufstieg war einer der 30, die im Sommer und Herbst 1904 stattgefunden haben und ausnahmslos ohne Unfall verlaufen sind, allerdings je nach verhältnismäßig kurzer Zeit, 1½—2 Stunden, und in einer 500 m nicht übersteigenden Höhe. Die Brüder Lebaudy sind nur die Unternehmer und Geldgeber, die Konstruktion ist durch den Ingenieur Henri Juilliot und unter Hilfeleistung des Mechanikers Rey ausgeführt. Als dritter im Bunde ist ein geübter Luftschiffer Juchmès tätig, der die Steuerung des Ballons mit großer Sicherheit handhabt. Der Ballon, von zigarrenförmiger Gestalt, 59 m lang, 2700 cbm Gas enthaltend, 2500 kg schwer, ist durch seine langgezogene Spitze und dadurch bemerkenswert, daß die Ballonhülle nicht etwa über ein Gestell gezogen ist, sondern Fasson allein durch den innen gummierten Stoff und durch einen nicht mehr als 20 mm betragenden Überdruck des Gases behauptet. Unterhalb des Ballons befindet sich eine ausgedehnte Plattform, welche den 40pferdigen Motor mit den 2 Schrauben trägt, und an ihr hängend die Gondel, 4—6 Personen fassend und so gefahrlos, daß die Damen Lebaudy bereits aufzusteigen gewagt haben. Interessant ist die Steuerung, die eine dreifache ist, da das dem Schiffssteuer bezw. dem Fischschwanz nachgebildete Haupttruder allein nicht genügt hat. Die rechts und links an dem im Gegensatz zur Spitze breiten Hinterende angeordneten Steuerorgane (∩ Form des Steuers) haben Ähnlichkeit mit einem seitlich gestellten Fischschwanz und funktionieren in Kombination mit dem Hauptsteuer befriedigend. Die Überwachung von Steuerorganen, Motor und Flügeln macht in der Nacht die Beleuchtung des Ballons notwendig, die teils elektrisch mittels einer kleinen vom Motor mitbewegten Dynamomaschine erfolgt, teils für das Gelände unter der Gondel durch Acetylengas, dessen Leuchtkraft durch zugeführten Sauerstoff gesteigert wird. Die betreffende unterhalb der Gondel angebrachte Acetylenlampe soll eine Lichtstärke bis zu einer Million Kerzen entwickeln. Mit dem so beschaffenen Luftschiff ist bisher mit gutem Erfolge gegen Wind bis zu 10 m pro Sek. gefahren worden, und zwar bis zu einer Eigenbewegung (nach Abzug der Geschwindigkeit der Gegenströmung) von 11 m sekundlich. Bei 4 Personen gestatten die statischen Verhältnisse des Ballons, noch 300 kg Ballast mitzunehmen. Oberleutnant v. Milczewski ist der Meinung, daß das Lebaudy-Luftschiff noch von sich reden machen wird, wenn es erst gelingt, das dafür unerläßliche Wasserstoffgas nicht teurer als zu 10 Pfennig das Kubikmeter und frei von den Verunreinigungen herzustellen, welche das Innere der Ballonhülle angreifen. Denn wenn letztere auch so dicht ist, daß bei dem ruhenden Ballon der Gasverlust gering war (der Ballon stieg, nachdem er 72 Tage bereits gefüllt war [inzwischen nur nachgefüllt], noch mit 4 Personen und dem nötigen Ballast), so ändert sich das doch im Betriebe, der bei dem hohen Einstandspreise des Gases allzu teuer wird. — In der sich anschließenden Diskussion sprach der Vorsitzende die Erwartung aus, daß in naher Zeit reines Wasserstoffgas nach einem neuen Verfahren zu 5 Pfennig das Kubikmeter werde herzustellen sein.

A. F.

Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Die Maiversammlung des Niederrheinischen Vereins für Luftschiffahrt fand am 22. Mai in den Räumen der Gesellschaft «Union» in Unterbarmen statt. Herr Kommerzienrat Molineus eröffnete die sehr zahlreich besuchte Versammlung, indem er den Mitgliedern, besonders den Damen und den von auswärts erschienenen Herren, für ihr Er-

Digitized by Google

scheinen und das dadurch bewiesene Interesse an den Bestrebungen des Vereins dankte. Waren doch die Vereinsgruppen von Düsseldorf, Köln, Bonn, Essen, Gelsenkirchen und Solingen vertreten. Ein weiterer Beweis für das wachsende Interesse ist in der Tatsache zu sehen, daß sich seit der letzten Versammlung 49 neue Mitglieder zur Aufnahme in den Verein gemeldet hatten und aufgenommen wurden, dadurch hat die Mitgliederzahl des Vereins 550 überschritten und ist der Verein nächst dem Berliner Verein der stärkste Verein des Deutschen Luftschiffer-Verbandes.

Zu den Berichten über die seit der letzten Versammlung ausgeführten Fahrten erhielt sodann das Wort Frau Oberlehrer Dr. Spieß. Die Fahrt war ursprünglich für den internationalen Tag vom 5. April geplant, während am 4. und 6. April wissenschaftliche Beobachtungen vom Toelleturm aus mittels Drachen gemacht werden sollten. Da aber am Morgen des 4. so wenig Luftbewegung war, daß die Drachen nicht steigen wollten, andererseits das Wetter für eine Damenfahrt ausgezeichnet geeignet war und das langsam sinkende Barometer, sowie die aus Südwesten auftretenden Cirren eine herannahende Depression und damit den Beginn schlechten Wetters für die kommenden Tage mit Sicherheit voraussehen ließen, so beschloß der Vorsitzende des Fahrten-Ausschusses die Fahrt für den 4. April und führte dieselbe auch trotz der sich entgegenstellenden Hindernisse durch. Allerdings konnte die Abfahrt erst gegen 1 Uhr erfolgen und auch das nur dank der liebenswürdigen Bereitwilligkeit, mit der Herr Direktor Cremer die zum Halten des Ballons erforderlichen Arbeitskräfte zur Verfügung stellte. Es herrschte zunächst richtiges Damenwetter, mäßige Windströmung, 32 Kilometer pro Stunde, schöner Sonnenschein und klare Aussicht, die Damen, Frau Dr. Spieß und Frau Julius Schütte, die bereits ihre zweite Ballonfahrt machte, genossen denn auch in vollen Zügen das herrliche Bild, welches ihnen das entschwindende Wuppertal und die in der Ferne auftauchende Ruhr boten, während Herr Dr. Spieß und der Führer, Herr Dr. Bamler, eifrig wissenschaftliche Beobachtungen machten. Die Fahrt ging über Witten, Dortmund, Lünen nach dem Teutoburger Walde zu. Jenseits Dortmund machte sich der Rauch des Industriebezirkes unangenehm bemerkbar, er verschleierte die bisher klare Aussicht nach unten sehr merklich und noch mehr verhinderte er die Fernsicht. Die Cirruswolken nahmen im Laufe der Fahrt zu und schließlich verdunkelte ein vollständiger Schleier von Cirro-Stratuswolken die Sonne, so daß es trotz mehrfacher Ausgabe von Ballast nicht gelingen wollte, viel größere Höhen als 1200 Meter zu erreichen. Gegen 5 Uhr lag der Teutoburger Wald vor den Füßen der Luftschiffer, und da nur noch 5 Sack Ballast vorhanden waren, beschloß der Führer, den Ballon langsam sinken zu lassen und bei Burg zu landen. Der Ballon ließ sich sehr gut etwa 200 Meter über dem Gelände abfangen, und da er nun von selbst den Formationen des Geländes folgte und den Damen die Fahrt in der Erdnähe besonders gut gefiel, so wurde dieselbe fortgesetzt und der Teutoburger Wald überflogen. Jenseits desselben wurde die Luft unten und oben wieder klar, der Ballon stieg ohne Ausgabe von Ballast langsam auf 1800 Meter, und so wurde gerade die letzte Stunde der Fahrt mit die schönste des ganzen Tages. Da aber der hereinbrechende Abend und die Nähe der Moore zur Landung mahnten, so wurde diese beschlossen und 10 Meter von der aus der Höhe ausgesuchten Stelle sehr glatt durchgeführt.

Über die Fahrten vom 22. April, 29. April und 13. Mai berichtete sodann der Führer derselben, Herr Hauptmann v. Abercron. Bei der ersteren fuhren mit Herr Amtsrichter Claeßen und Herr Bergassessor von und zu Löwenstein. Es herrschte sehr starker Unterwind aus nördlicher Richtung, so daß sich die Abfahrt schwierig gestaltete. Der Wind trat erst in Häuserhöhe in Wirkung und drückte den Ballon stark herunter, so daß trotz Ausgabe von 4 Sack Ballast doch noch das Dach der Garnison-Waschanstalt in Düsseldorf vom Korbe angeeckt wurde. Dann stieg der Ballon 900 Meter hoch und überflog in dieser Höhe den Rhein, Benrath, das Siebengebirge. Jenseits desselben erfolgte starke Abkühlung durch Bewölkung, so daß der Ballon in das Nonnenbachtal sank und hier in Baumkronenhöhe im Windschatten stehen blieb. Bei dem Sinken war

Digitized by Google

auch hier wieder der heftige Unterwind festgestellt worden und es wurde die Frage erörtert, ob man die günstige Landungsgelegenheit benutzen solle. Da aber noch 11 Sack Ballast im Korbe waren, wurde die Weiterfahrt beschlossen und durch Ausgabe von Ballast bewirkt. Leider hatte bei diesem unfreiwilligen Aufenthalte Herr von Löwenstein durch einen Anstoß des Korbes an eine Baumkrone seinen kostbaren Photographenapparat verloren, er hat denselben aber am nächsten Tage wiedergefunden. Der Ballon überflog dann in 300 m Höhe das Schloß des Fürsten von Wied, «Mon repos», Coblenz, stieg jenseits desselben bis 3000 m Höhe, überflog den Rhein beim Niederwald und landete bei Kreuznach in einer sehr stürmischen und langen Schleiffahrt. Von den schweren Verletzungen, welche die Korbinsassen den Zeitungsberichten nach erhalten haben sollten, bleibt nur übrig, daß Herr Amtsrichter Claeßen sich beim ersten Aufstoß eine leichte Fußverstauchung zugezogen hatte, die nach 5 Tagen gehoben war, und daß die beiden anderen Mitfahrenden einige Hautabschürfungen von der Schleiffahrt mitbekommen hatten. Die Fahrt war landschaftlich die schönste unter den 65 bisher ausgeführten Vereinsfahrten.

Die Fahrt vom 29. April, die ebenfalls von Düsseldorf aus erfolgte, war im Gegensatz zur vorigen sehr sanft. Mitfahrende waren Herr Kürten, Leutnant Neumann und Leutnant v. Brentano, alle aus Düsseldorf. Die Fahrt führte über Ratingen, Kettwig, Villa Hügel, Essen, Herne und endete mit sehr glatter Landung bei Drensteinfurt zwischen Hamm und Münster.

Am 13. Mai herrschte wieder recht lebhafter Unterwind aus NO., sodaß bei dem für diese Windrichtung nicht günstig gelegenen Aufstiegplatze in Essen nur die beiden Herren Bergassessoren Schulte und Herbrüggen aus Essen mitfahren konnten. Die Fahrt ging nach der Eifel zu, der Rhein wurde zwischen Köln und Mülheim überflogen und endete mit glatter Landung bei Gerolstein.

Über die Fahrten vom 15. April und 19. Mai berichtete sodann Herr Rechtsanwalt Dr. Niemeyer-Essen. Erstere war seine Führerfahrt, die er unter Leitung von Herrn Dr. Bauler ausführte, letztere die erste Fahrt, die er selbständig führte.

Am 15. April herrschte schwacher SW.-Wind, sodaß der Versuch gemacht wurde, zum ersten Male das Schleppseil in Essen anzulegen. Der Aufstieg ging auch sehr glatt vor sich, nur amüsierten sich einige kecke Essener Jungen damit, sich vom Schleppseil nachziehen zu lassen, sodaß letzteres nicht vom Boden wegkam. Alles Rufen half nichts, erst eine ordentliche Ladung Sand auf die Köpfe der Übeltäter veranlaßte sie, loszulassen. Dadurch erhielt aber der Ballon solchen Auftrieb, daß er schon nach 20 Minuten in die Wolkenschicht eintauchte, die etwa 600 m hoch begann. In 850 m Höhe war die Decke durchstoßen, und nun begann eine 5stündige Fahrt in prächtigem Frühlingssonnenschein mit allen Schönheiten einer solchen Wolkenfahrt. Nach 2¼ Stunden zeigte eine Lücke in den Wolken, daß die Industriegegend noch nicht verlassen war, daß aber die Fahrtrichtung erheblich westlicher war, als der Rauch der Schornsteine unten. Die Wolken erhoben sich im Laufe der Zeit bis zur Höhe von 2500 m, der Ballon mit. Da die absolute Ruhe, die seit längerer Zeit unten herrschte, bewies, daß das Industriegebiet verlassen war, so schien eine Orientierung am Platze. Dieselbe wurde mit 7 Sack Ballast ausgeführt, da aber die Wolkenschicht über 2000 m dick war, so gelang es erst nach Ausgabe von 6 Sack, den Ballon in 50 m Höhe abzufangen. Unten herrschte absolute Windstille, man befand sich in der Gegend von Borke. Die Fahrt wurde dadurch beendet, daß Feldarbeiter den Ballon am Schleppseil herunter zogen. Mitgefahren waren noch die Bergassessoren Wex und Frentzel aus Essen. Die letzte Fahrt fand ebenfalls aus Essen statt. Mitfahrende waren Herr Oskar Erbslöh-Elberfeld und die Herren Karl und Albert Jung aus Düsseldorf. Auch diese Fahrt war zuerst Wolkenfahrt, der Ballon befand sich bis zum Rhein zwischen zwei Schichten, deren untere durch den Rauch der Industriegegend gebildet wurde. Dann wurde es zuerst unten und schließlich auch oben klar, sodaß der Ballon in 2500 m Höhe die Maas und die belgische Moorgegend überflog und nach 5 Stunden sehr glatt bei Lüttich landete.

Digitized by Google

Den Vortrag des Abends hielt Herr Dr. Bamler, über «Entwicklungsgeschichte und Aussichten der wissenschaftlichen Luftschiffahrt». An der Hand zahlreicher Lichtbilder wurde gezeigt, daß man fast vom Tage der Erfindung des Ballons an bemüht gewesen war, denselben zur wissenschaftlichen Erforschung der höheren Luftschichten zu benutzen. Die Fahrten von Dr. Jeffries, Robertson und Gay-Lussac wurden besprochen, besonders eingehend dann diejenigen von Welsch und Glaisher. Es wurde hervorgehoben, daß letztere beiden Forscher insofern auf dem richtigen Wege waren, als sie bereits ein künstlich ventiliertes Thermometer zur Messung der Lufttemperatur verwandten, daß aber die Ergebnisse ihrer Forschungen trotzdem falsch wurden, weil sie das Thermometer falsch anhingen, nämlich im Ballonkorbe. Das Verdienst, ein Thermometer konstruiert zu haben, das unter allen Verhältnissen die richtige Lufttemperatur angibt, und zugleich das Verdienst, die richtige Verwendung dieses Thermometers im Ballon gegeben zu haben, gebührt dem deutschen Geheimrat Prof. Dr. Aßmann in Berlin. In seinem Aspirationsthermometer hat er den Apparat geschaffen, der allein geeignet ist, die Temperaturverhältnisse der oberen Luftschichten festzustellen, und durch die richtige Anwendung dieses Apparates hat er die wissenschaftliche Luftschiffahrt eigentlich erst zu dem gemacht, was sie sein will und sein soll. Durch die tatkräftige Unterstützung S. M. des deutschen Kaisers, der sich vom ersten Augenblick an lebhaft für die junge Wissenschaft interessierte, gelang es Herrn Aßmann, von Berlin aus die Ausführung von 75 Ballonfahrten zu bewerkstelligen, deren Ergebnisse unsere bisherigen Anschauungen als vollkommen falsch erkennen ließen. Diese Fahrten gipfelten in der Hochfahrt der Herren Berson und Süring, die mit dem Ballon «Preußen» die Höhe von 10 800 m erreichten und dabei in 5 Stunden eine Temperaturschwankung von +25 bis −42 durchmachten. Diese Fahrt bewies zugleich, daß größere Höhen mit bemannten Ballons nicht erreichbar seien, und führte zur Verwendung von unbemannten Ballons, die mit Registrierinstrumenten versehen waren. Damit sind nun mehrfach Höhen von 25 000 m überschritten worden. Alle Ballonfahrten konnten aber immer nur als Stichproben angesehen werden, und zur Schaffung ständiger Beobachtungsstationen in der Luft wandte man Drachen an, mit deren Hilfe Höhen von 5000 m erzielt werden konnten. Alle gebildeten Nationen Europas beteiligen sich heute an den Forschungen, auch die großen Dampferlinien haben sich zum Teil bereit erklärt, während ihrer regelmäßigen Fahrten Drachenaufstiege auf der See zu machen, sodaß es voraussichtlich gelingen wird, in absehbarer Zeit Wetter-Prognosen für längere Zeit hinaus[1] zu liefern.

Wiener Flugtechnischer Verein.

Am 12. Mai hielt der «Wiener Flugtechnische Verein» im Vortragssaale des «Wissenschaftlichen Klubs» seine diesjährige Generalversammlung ab. Den Vorsitz führte der Präsident Herr Baron Otto v. Pfungen.

Der Vorsitzende erstattete zunächst im Namen des Ausschusses den Rechenschaftsbericht über das abgelaufene Vereinsjahr:

Im Vereinsjahre 1904—05 fanden neun Vollversammlungen statt. In denselben wurden folgende Vorträge gehalten:

16. Dezember 1904: «Drachen und Luftballons als Hilfsmittel zur Erforschung der höheren Schichten der freien Atmosphäre», von Herrn R. Nimführ, k. k. Universitätsassistent an der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik;

13. Januar 1905: «Das neue österreichische Patentgesetz und der Schutz der Erfinderrechte im allgemeinen», von Herrn J. J. Ziffer, Ingenieur und Patentanwalt;

27. Januar 1905: «Über intermittierende Kraftausnützung im Hinblicke auf ihre Anwendung für die Flugtechnik», von Herrn Viktor Hänisch, Ingenieur im Stadtbauamte;

[1] Die Red.

Digitized by Google

24. Februar 1905: «Die Nachteile der intermittierenden Flugmethode im Hinblick auf Arbeitsökonomie», von Herrn Joseph Popper, Ingenieur;

10. März 1905: «Diskussion über die Vorträge der Herren V. Hänisch und J. Popper für und gegen die intermittierende Kraftausnützung»;

24. März 1905: «Der Ballon im Kriege Rußland—Japan 1904», von Herrn Major Johann Starcevic, Kommandant der militär-aëronautischen Anstalt;

14. April 1905: «Hundert Ballonaufnahmen in Skioptikondarstellung», von Herrn Oberleutnant Fritz Tauber, zugeteilt der k. u. k. militär-aëronautischen Anstalt;

28. April 1905: «Einiges über Vier- und Zweitaktmotoren mit besonderer Berücksichtigung der Verwendung für die Flugtechnik»,[1] von Herrn Georg Goebel, Ingenieur, Professor an der k. k. Staatsgewerbeschule.

Der Ausschuß hielt zwölf Sitzungen ab, in welchen die laufenden Vereinsangelegenheiten erledigt wurden.

Am 22. November 1904 fand eine außerordentliche Generalversammlung statt, in welcher der zweite Vizepräsident des Vereins, Herr Ingenieur Wilhelm Kreß, mit Rücksicht auf seine großen Verdienste, die er sich namentlich durch den Bau seiner freifliegenden Modelle und die unermüdliche Agitation für seinen Drachenflieger um die Popularisierung der Flugtechnik und um den Verein seit seiner Gründung erworben hat, einstimmig zum Ehrenmitgliede gewählt wurde.

Um die Vereinstätigkeit, welche sich bisher wesentlich auf die Veranstaltung von Vorträgen und Diskussionsabenden beschränkte, noch mehr zu heben und dem Verein einen neuen Wirkungskreis zu eröffnen, beschloß der Ausschuß über Anregung der Herren Ausschußmitglieder K. Milla und R. Nimführ nach eingehenden Vorberatungen in der Sitzung vom 19. Oktober 1904, die Konstituierung eines Wissenschaftlichen Studienkomitees aus seiner Mitte zu genehmigen. Der Zweck des Wissenschaftlichen Studienkomitees ist gemäß dem vom Ausschusse gebilligten Programm: die Durchführung von grundlegenden flugtechnischen Forschungsarbeiten.

Um die Bestrebungen des Wissenschaftlichen Studienkomitees wenigstens moralisch zu fördern, hat der Verein auf Antrag des Ausschusses in der außerordentlichen Generalversammlung vom 22. November 1904 aus der Vereinskasse den Betrag von 500 Kr. für den Experimentierfonds des Komitees gewidmet. In gleichem Sinne wurden von Herrn Erzherzog Leopold Salvator 300 Kronen dem Wissenschaftlichen Studienkomitee übermittelt.

Am 14. April 1905 wurde wie im Vorjahre so auch heuer wieder der Verein durch den Besuch seines hohen Mitgliedes des Herrn Erzherzogs Leopold Salvator ausgezeichnet, der dem Demonstrationsvortrage des Herrn Oberleutnants F. Tauber beiwohnte und für die Bestrebungen des Vereins das regste Interesse bekundete.

Infolge des raschen Anwachsens der Vereinsbücherei war das alte aus dem Jahre 1898 stammende Bücherverzeichnis bereits ganz unzulänglich geworden. Es wurde deshalb im Auftrage des Ausschusses vom Bücherwart, Herrn K. Milla, entsprechend dem gegenwärtigen Stande der Vereinsbücherei ein neues Verzeichnis zusammengestellt und in Druck gelegt. Das neue Bücherverzeichnis umfaßt 35 Seiten Großoktav; es ist im Selbstverlag des Vereins erschienen und von der Geschäftsstelle, Wien I. Eschenbachgasse 9, erhältlich.

Auch ein neues Mitgliederverzeichnis mußte in Druck gelegt werden, da das alte bereits völlig veraltet war.

Der Tätigkeitsbericht des Ausschusses wurde genehmigt, desgleichen der Kassabericht, welcher vom Vereinsschatzmeister, Herrn W. v. Saltiel, erstattet wurde.

Es erfolgte nun die statutengemäße Neuwahl des Präsidenten. Da Herr Baron v. Pfungen zum Bedauern des Vereins erklärte, wegen Überbürdung mit anderweitigen Verpflichtungen eine Neuwahl leider nicht annehmen zu können, wurde auf seinen Vor-

[1] An der Hand von Skioptikonbildern.

Digitized by Google

schlag per Akklamation Herr Universitätsprofessor Dr. Gustav Jäger zum Präsidenten gewählt.

Die statutengemäß ausscheidenden sechs Ausschußmitglieder wurden wiedergewählt. Es sind dies die Herren: Professor Dr. Gustav Jäger, Oberleutnant Josef R. v. Korwin, Karl Milla, Gottfried Moritz, Ingenieur Josef Popper und Professor Georg Wellner.

Die Kooptation des Herrn Majors Johann Starcevic, Kommandant der k. u. k. militär-aëronautischen Anstalt, in den Ausschuß wird von der Generalversammlung genehmigt.

Da keine Anfragen gestellt wurden und keine Anträge vorlagen, schritt der Vorsitzende zur Schließung der Versammlung. Nimführ.

Gründung eines „Fränkischen Vereins für Luftschiffahrt". Am 12. Mai ist in Würzburg ein neuer Verein für Luftschiffahrt gegründet worden, der gegenwärtig schon über 100 Mitglieder zählt. Herr Hackstetter, Assistent an der K. Univ.-Bauinspektion, Mitglied des Augsburger Vereins und gegenwärtig erster Vorsitzender des Fränkischen Vereins, hatte schon vorher einige Fahrten von Würzburg aus unternommen und damit das Interesse für die Sache geweckt. Am 28. Mai wurde die erste Vereinsfahrt ausgeführt, die die Luftschiffer in neunstündiger Fahrt bis über den Rhein nach der Rheinpfalz führte. Bei den bisherigen Aufstiegen diente der Augsburger Ballon. Die Anschaffung eines eigenen Ballons ist in Aussicht genommen.

Gründung eines „Coblenzer Vereins für Luftschiffahrt". Ebenfalls in diesem Frühjahr hat sich in Coblenz ein Luftschifferverein gebildet; er steht unter dem Vorsitz des Herrn Oberbürgermeisters Ortmann und zählt gegenwärtig etwa 60 Mitglieder. Seit der Gründung des Vereins sind drei Fahrten ausgeführt worden. Der Berliner Verein stellte hierzu seinen Ballon «Humboldt» zur Verfügung.

Wir wünschen den neuen Vereinen (die auch dem Deutschen Luftschifferverband angehören werden) gutes Gedeihen!

Der Fall Vollmer-Flögel.

Die unglückliche Ballonfahrt, welche die Herren Vollmer und Flögel mit ihrem Leben bezahlt haben, ist im ersten Augenblicke wohl geeignet gewesen, das Vertrauen auf die Sicherheit unserer Ballonfahrten bei dem weniger eingeweihten großen Publikum zu erschüttern. Für den Kenner der Verhältnisse aber ergibt sich aus den gemeldeten Tatsachen, daß man es im vorliegenden Falle mit zwei gänzlich unerfahrenen, aber doch gebildeten Kreisen angehörigen Luftfahrern zu tun hatte, und ein Blick in das Jahrbuch des Deutschen Luftschifferverbandes, welches die Liste aller Mitglieder enthält, bestätigt, daß die Verunglückten keinem einzigen Luftschifferverein angehörten.

In dankenswerter Weise hat inzwischen der Vorsitzende des Fahrtenausschusses vom Niederrheinischen Verein für Luftschiffahrt, Herr Dr. Bamler, Nachforschungen über den Unglücksfall eingezogen, die kurz zusammengestellt Folgendes ergeben haben:

Herr Vollmer hat mit einem Artisten namens Wilson 3 Ballonfahrten von etwa je 2 Stunden Dauer ausgeführt. Daraus hat Herr Vollmer sich von Herrn Wilson einen eigenen Ballon bauen lassen und mit diesem hat er im Verein mit Herrn Flögel die Todesfahrt unternommen. Die abgesandten Brieftaubendepeschen bezeugen die vollkommene Unerfahrenheit des Herrn Vollmer im Ballonfahren, denn kein erfahrener Luftschiffer bleibt im Anblick des Meeres in einer Höhe von 3000 m. Niemand ist imstande, von solcher Höhe herab zu ermessen, ob er noch sicher auf festem Lande niederzukommen vermag

Digitized by Google

zumal da gerade an der Küste für gewöhnlich eigenartige und meist frische Winde herrschend sind. Der Erfahrene hält sich daher im Anblick des Meeres tief, um für die in solchem Falle jederzeit als zwingende Notwendigkeit bevorstehende Landung seinen Landungsplatz genau und sicher bestimmen zu können. In zu später Erkenntnis der Gefahr scheinen sodann die beiden Luftfahrer in großer Höhe über dem Meere die Reißleine gezogen zu haben, wenigstens sprechen dafür die Berichte eines Augenzeugen über das Verhalten des Ballons beim Niedergang, und man darf solchen falschen Entschluß auch aus dem vorhergehenden Verhalten der Insassen folgern. Sie sind ins Meer gestürzt, Vollmer, in Leinen verwickelt, ist sofort ertrunken, während Flögel noch einige Zeit vom Ufer her als schwimmend bei den Ballonresten erkannt wurde, um alsdann dem gleichen traurigen Schicksal zu verfallen.

Es ist eine alte Erfahrung, daß Wissen und Können zwei ganz verschiedene Dinge sind. Man mag sehr gebildet sein und die Prinzipien des Ballonfahrens wohl verstehen können, und kann darum noch lange nicht einen Ballon führen. Die Praxis läßt sich auch ohne Theorie lernen und handwerksmäßig ausüben, niemals aber kann man sich einbilden, Praxis lediglich aus der Theorie schöpfen zu wollen. Das richtige Handeln im richtigen Augenblick kann man nur praktisch lernen, und auch der Charakter mit seinen Eigentümlichkeiten tritt nur in der Ausübung des Berufes für den Luftschiffer hervor, und er ist von nicht geringer Bedeutung für die Qualifikation zum Ballonführer.

Der traurige Fall legt aber dem Deutschen Luftschifferverbande die Frage nahe, ob es nicht doch zweckmäßiger wäre, der freien Ausübung der Luftschiffahrt bestimmte Vorschriften aufzuerlegen. Solche Unglücksfahrten können selbst dann, wenn sie nicht von Vereinsmitgliedern ausgeführt sind, hemmend auf die Entwickelung des Luftsports einwirken, weil sie unvergessen bleiben, während die Tatsache, daß das Unglück Vollmer-Flögel mit den Fahrten des Deutschen Luftschifferverbandes in gar keiner Beziehung steht, daß letzterer vielmehr unter bestgeschulten, zuverlässigen Führern bereits viele hunderte glückliche Fahrten zu verzeichnen hat, nicht berichtet, nicht beachtet und außerdem noch vergessen wird.

Bibliographie und Literaturbericht.

R. Börnstein. Unterhaltungen über das Wetter. Berlin 1905. 48 S. 8°, mit einer Wetterkarte des Berliner Wetterbüreaus. Einzelpreis 80 Pf. 10 Expl. 7 Mk. 25 Expl. 15 Mk. 50 Expl. 25 Mk.

Eine kleine in der Form von Fragen und Antworten sehr geschickt und lebendig geschriebene Wetterkunde, die es sich zur besonderen Aufgabe macht, das Verständnis für Wettervorgänge und für die Wetterkarten der Zentralanstalten im großen Publikum zu fördern. Der Verfasser zeigt seine große Erfahrung in der hierzu erforderlichen Behandlung des Stoffes. Es ist dem Büchlein eine große Verbreitung zu wünschen. Q

J. Maurer. Beobachtungen über die irdische Strahlenbrechung bei typischen Formen der Luftdruckverteilung. Meteor. Zeitschr. S. 49—63, 1905.

Von Zürich aus hat der Verfasser eine Reihe von Messungen der Veränderungen der Winkelerhebungen eines Alpengipfels aufgeführt und zeigt, in welcher oft komplizierten Weise die neuerdings bekannten besondern Temperaturschichtungen in der freien Atmosphäre die terrestrische Refraktion und deren täglichen Gang beeinflussen. Die Beobachtungen konnten sich naturgemäß nur auf Fälle von Föhnlage und Antizyklonen erstrecken. Interessant ist u. a. der Hinweis auf plötzlich eintretende extreme Durchsichtigkeitsschwankungen der Luft, die auf das Vorhandensein von Luftwogen von großer Länge hindeuten. Q.

Digitized by Google

Was fehlt dem Menschen noch zum Flug? Von Karl Neupert. W. E. Hepple'sche Buchhandlung (P. Treuner). Bamberg 1905. 15 Seiten.

Das Heftchen beginnt mit der Darlegung der Berechtigung des Wunsches, fliegen zu können, und endigt mit der Darlegung, wie unberechtigt es ist, an die Unmöglichkeit der Lösung des Flugproblems zu glauben. Es wird im weiteren Verlauf ziemlich eingehend von Einzelheiten eines als vorhanden angenommenen Flugapparates gesprochen, der aber vorläufig noch nicht irgendwo geflogen sein dürfte. Den Grundgedanken bildet die Ausnützung der natürlichen Bewegung des Gehens oder auch Hüpfens eines Menschen zur Hervorbringung kräftigen Flügelschlages, doch wird man ganz nahe an die Vorstellung herangeführt, als ob gerade das Körpergewicht des Tretenden das hebende Element für das Ganze zu bilden habe (S. 14). Leider vermißt man sofort den Archimedischen festen Punkt im Raume, der als Stützpunkt für diese Wirkung des lebenden Gewichtes dienen könnte. Eine weitere Überraschung bereitet der Herr Verfasser dadurch, daß er von einem Angriff des Windes auf die einzelnen Flächenteile eines bereits im Flug befindlichen Gegenstandes spricht, während für einen solchen (abgesehen von Wirbeln oder Einzelströmungen) der Wind doch nichts anderes ist als die Verschiebung der ganzen Luftmasse, in der er schwebt und sich bewegt. Der Gegensatz zwischen Windeinwirkung beim Abflug und Nichteinwirkung auf die Stabilität nach erlangter Schwebefähigkeit ist nicht berücksichtigt. Wenn wir das Heftchen dennoch zur Beachtung empfehlen, so spricht hierfür sein Gehalt an wertvollen Naturbeobachtungen und Betrachtungen. So ist z. B. der Irrtum vermieden, daß das Auf- und Abbewegen von Flügelflächen an sich zum Fliegen führen könne, während die Lösung des Geheimnisses doch in den elastischen Umformungen und kleinen Biegungen des Vogelflügels bei jedem Schlage liegt. (Nicht unerwähnt soll hier Opitz bleiben, ebenso Milla, l. A. M. 05, p. 180.) K. N.

Personalia.

v. Tschudi, Hauptmann und Lehrer im Luftschiffer-Bataillon wurde durch A. K. O. vom 15. Juni als Kompagnie-Chef in das Eisenbahn-Regiment Nr. 1 versetzt und durch Befehl der Inspektion der Verkehrstruppen als Führer der Funkentelegraphen-Abteilung zum Telegraphen-Bataillon Nr. 1 kommandiert.

Sachs, Leutnant im Luftschiffer-Bataillon, wurde durch A. K. O. vom 15. Juni zum Oberleutnant befördert.

Knopf, Hauptmann, Mitglied des Vorstandes des Oberrheinischen Vereins, wurde zum Major befördert.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

IX. Jahrgang. September 1905. 9. Heft.

Aëronautische Hilfswissenschaften und Instrumente.

Über Winddruck und Winddruckmesser.

Vortrag, gehalten im Berliner Verein für Luftschiffahrt am 15. Mai 1905, von **Gießen**, Oberingenieur in der Torpedo-Versuchsabteilung.

Hochgeehrte Herren! Ich habe den Vorzug, Ihre Aufmerksamkeit heute Abend einem neuen Winddruckmesser zuwenden zu dürfen, der dazu dienen soll, die noch wenig geklärten Gesetze der stoßenden Luft zu erforschen.

Der eingehenden Besprechung dieser Vorrichtung möchte ich einiges allgemein Interessante über den Winddruck selbst und die Mittel zu seiner Bestimmung vorausschicken.

Überall dort, wo ein in Bewegung begriffener Körper auf einen festen Widerstand stößt, muß an dem getroffenen Gegenstand ein Druck auftreten, der in erster Linie von dem Arbeitsvermögen des bewegten Körpers, also von seinem Gewicht und seiner Geschwindigkeit abhängt. Sind diese beiden Größen bekannt, und ist der Stoß ein zentraler, so läßt sich der Druck leicht genau bestimmen.

Bei der Berechnung des Winddruckes hat man nun vorausgesetzt, daß das Arbeitsvermögen derjenigen Luftmasse in Betracht zu ziehen ist, die geradlinig fortgeführt die Fläche treffen würde. Dementsprechend würde der Winddruck auf eine senkrechte Fläche in dem Werte $P = \gamma \cdot \frac{v^2}{2g} \cdot F$ gegeben sein. In dieser Formel bedeutet γ das Gewicht eines Kubikmeters Luft, v die Geschwindigkeit derselben, F die Fläche in Quadratmetern und g die Beschleunigung durch die Schwerkraft $=9{,}81$ m.

Versuche an Winddruckmessern haben indessen ergeben, daß der wirkliche Druck erheblich größer ist als der errechnete und fast den doppelten Wert des letzteren erreichen kann.

Bei diesen Versuchen ist auch der Anteil der einzelnen Faktoren des Winddruckes an der Gesamtwirkung derselben festgestellt worden. Man hat dazu Flächen von $^1/_{100}$ bis 1 qm mit verschiedenen Geschwindigkeiten, bis zu 10 m, bewegt und dabei gefunden, daß der Winddruck im gleichen Verhältnis mit dem Luftgewicht und der Flächengröße, aber mit dem Quadrate der Geschwindigkeit zunimmt. Das sind Verhältnisse, die mit den mechanischen Gesetzen völlig übereinstimmen.

In Fachkreisen begegnet man indessen in neuerer Zeit vielfach Zweifeln über den Einfluß der Flächengröße, die namentlich durch die beim Bau der

Digitized by Google

Forth-Brücke an Winddruckmessern gemachten Erfahrungen entstanden und durch das eigentümliche Verhalten des Windes an hohen steilen Küsten noch verstärkt worden sind. Wenn man jedoch diese beiden Beweggründe eingehend prüft, so findet man, daß sie keineswegs genügen, die von hervorragenden Forschern und ausgezeichneten Experimentatoren bestätigten Gesetze zweifelhaft erscheinen zu lassen. Ich nehme mir die Freiheit, über diese Angelegenheit meine Anschauungen zu äußern, nicht um Kritik zu üben, sondern um der Sache zu dienen.

Beim Bau der Forth-Brücken hatte man an verschieden großen, gegen Federn gestützten Platten, die in Fig. 1, 2 und 3 dargestellt sind, Winddruckmessungen vorgenommen. Es war eine große Platte von etwa 6 m Breite und 4½ m Höhe in einem Holzgerüst pendelnd aufgehängt. An den 4 Eckpunkten waren die zur Aufnahme des Winddruckes bestimmten Federn angebracht. Die Bewegung der Platte wurde durch 4 Schnüre, die an den 4 Ecken befestigt waren und sich in der Mitte zu einer vereinigten, auf die Meßvorrichtung übertragen. Letztere bestand aus schweren Keilen, die beim Zurückweichen der großen Wand gehoben oder gesenkt wurden und dabei 2 Holzleisten auseinander schoben.

Fig. 2.

Fig. 1.

Fig. 3.

Aus der Größe des Zwischenraumes der beiden Holzleisten war dann zu erkennen, mit welchem größten Druck die Platte belastet gewesen war. In der großen Wand waren 2 kreisförmige Ausschnitte, A und B, von etwa 400 mm Durchmesser angebracht, die durch zwei Druckplatten mit geringem Spielraum ausgefüllt waren, eine derselben in der Mitte der Wand, die andere seitlich oben am Rande. Diese beiden Platten waren ebenfalls durch Federn gestützt und mit Maximaldruckablesevorrichtung versehen. Sie sollten ein Bild von der Druckverteilung auf die große Platte geben.

Außer diesem großen Winddruckmesser waren unweit desselben noch zwei kleine Meßplatten von der Größe der Ausschnitte A und B aufgestellt, eine davon durch Windfahne drehbar, Fig. 1, die andere fest und parallel zur großen Platte gerichtet, Fig. 3.

Die Ergebnisse der Beobachtungen, welche während eines Zeitraumes von 7 Jahren an 12 Sturmtagen gemacht worden sind, finden wir in nachstehender Zusammenstellung angegeben. Die Zahlen geben den auf 1 qm umgerechneten Druck an.

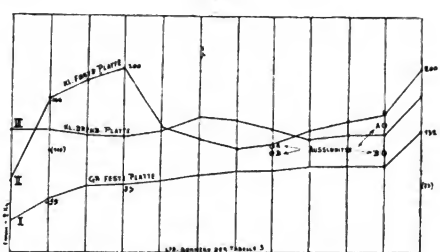
Digitized by Google

Lfd. Nr.	Kleine drehbare Platte	Kleine feste Platte	Große feste Platte	Ausschnitt A	Ausschnitt B
1	142	112	88	—	—
2	127	142	93	—	—
3	146	122	83	—	—
4	122	132	93	—	—
5	127	151	93	139	108
6	127	200	73	—	—
7	132	78	34	—	—
8	171	200	132	—	—
9	132	166	59	—	—
10	132	136	78	—	—
11	127	187	73	—	—
12	132	117	88	115	107

Die Drucke der Ausschnitte A und B sind nur für 2 Sturmtage aufgeführt. Die fehlenden Drucke wären für die Beurteilung des Druckmessers besonders wertvoll gewesen.

Aus den Zahlen ist zu ersehen, daß die große Platte stets den kleinsten Druck und die kleine feste Platte häufig die höchsten Drucke geliefert hat.

Fig. 4.



In Fig. 4 sind diese Werte in Kurven dargestellt und so geordnet, daß die Kurve der großen Wand von links nach rechts steigt. Es ist dies die untere Linie I; Linie II stellt die Drucke der kleinen festen und Linie III die der kleinen drehbaren Platte dar. Die Drucke der Ausschnitte A und B sind durch kleine Kreise kenntlich gemacht.

Zum Vergleich der Flächeneinheitsdrucke können natürlich nur die Aufzeichnungen der großen und kleinen festen Platte und die der Ausschnitte A und B herangezogen werden.

Man findet dabei die merkwürdigsten Verhältnisse; so beispielsweise bei Nr. 6 und 8, wo die kleine feste Platte in beiden Fällen einen Druck von 200 kg geliefert hatte. Die große Platte hätte bei gleichmäßigem Ver-

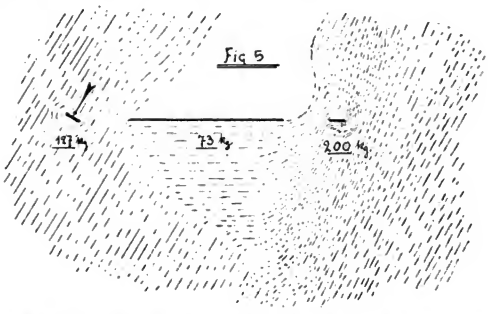
Digitized by Google

halten annähernd gleich große Drucke anzeigen müssen; diese verhalten sich aber fast wie 1 : 2. Bei Nr. 8 und 9 hätte die große Platte statt 59 kg 110 oder statt 132 kg 73 angeben müssen.

Daß die allgemein geringeren Drucke der großen Platte zum Teil auf zu große Schwerfälligkeit der Vorrichtung zurückzuführen sind, dafür liefern die Drucke der Ausschnitte A und B den besten Beweis. Diese Drucke sind erheblich größer als die der großen Platte und liegen dicht bei denjenigen der kleinen Platten.

Es bleibt mir nun noch übrig, die auffällige Erscheinung zu besprechen, daß die Drucke der kleinen festen Platte meistens größer sind, als die der drehbaren.

Wie aus Fig. 4 zu ersehen ist, hat die kleine feste Platte an 8 von 12 Sturmtagen die größten Drucke geliefert. Die kleine feste Platte kann jedoch unter normalen Verhältnissen wohl kleinere und gleiche, niemals aber größere Drucke liefern als die kleine drehbare Platte. Zu erklären sind größere Drucke derselben nur in einer in Fig. 5 dargestellten Weise, indem die von der großen Platte abgelenkten Luftströmungen den Druck auf die kleine feste Platte vergrößerten.



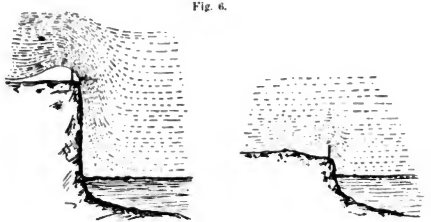
Aus den Berichten geht zwar nicht hervor, wie die Druckmesser zu einander aufgestellt waren, aber man kann nach dem abweichenden Verhalten der beiden kleinen Platten eine andere Aufstellung nicht annehmen. Hierzu berechtigt außerdem noch die auffällige Erscheinung, daß da, wo die Druckpunkte der beweglichen Platte tief liegen, die Drucke der festen Platte groß sind und umgekehrt. Es muß also der Wind bei niedrigen Drucken der kleinen festen Platte von rechts nach links und bei hohen Drucken umgekehrt gerichtet gewesen sein.

Aus diesen Betrachtungen geht hervor, daß die verschiedenen Einheitsdrucke der einzelnen Meßvorrichtungen teils auf Schwerfälligkeit des großen Winddruckmessers, teils auf die von der großen Wand abgelenkten Luft-

Digitized by Google

strömungen zurückzuführen sind. Andererseits sind sie durch die verschieden geformten Vergleichsflächen bedingt.

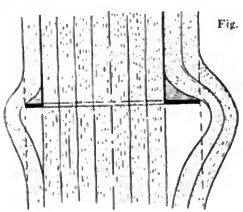
Fig. 6.



Die beim Bau der Forth-Brücke gemachten Erfahrungen berechtigen daher keineswegs dazu, einen durch Theorie und Praxis bestätigten Grundsatz anzuzweifeln. Daran ändert auch das eigentümliche Verhalten des Windes an hohen steilen Küsten nichts, das ich nun besprechen will.

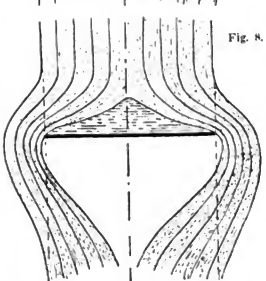
Man hat beobachtet, daß bei starkem Sturm am Rande der etwa 60 m hohen Küste von Helgoland von einem Winddrucke kaum etwas zu verspüren ist. Knaben machen sich den Spaß, ihre Mützen über den Rand der Klippe hinab ins Meer zu werfen, denn sie wissen recht gut, daß der Wind dieselben sehr bald im großen Bogen landeinwärts zurücktreibt.

Fig. 7.



Wenn nun aber oben am Rande von einem Winddruck nichts zu merken ist, dann, so schließt man, muß bei einer Vergrößerung dieser Felswand der Druck pro Flächeneinheit anders zunehmen, als bei einer niedrigen Felswand, die man um ein gleich großes Stück vergrößert, denn eine senkrechte Wand, am Rande der Klippe von Helgoland errichtet, wird einen nennenswerten Druck nicht erhalten, aber eine gleich große Fläche, an niedriger Küste aufgestellt, hat einen sehr großen Druck aufzunehmen.

Fig. 8.



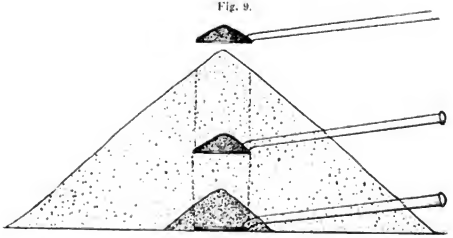
Zum besseren Beweise des hier gemachten Fehlschlusses, und weil an sich interessant genug, möchte ich kurz erklären, wie man sich die Ablenkung der Luft an Flächen vorstellen kann.

Digitized by Google

Wir denken uns eine zylindrische Luftsäule (Fig. 7) von einer runden Fläche in ihrer Bewegung gehemmt.

Die Luftsäule sei in viele dünne Zylinderhüllen eingeteilt, und eine schwache Wand möge die äußerste Hülle vom Kern trennen. Die Luft des Kernes soll dabei durch eine Öffnung in der Platte ihre Bewegung ungehindert fortsetzen können. Die Luftteilchen der äußersten Hülle müssen dann den in Fig. 7 links dargestellten Weg nehmen. In der Ecke, unten links, wird sich ein kleiner toter Winkel bilden. Denkt man sich nun die nächst innere Luftschicht wieder durch eine dünne Wand vom Kern getrennt, Fig. 7 rechts, und durch die unten geschlossene Platte gezwungen, ihren Weg nach außen zu nehmen, so kann dies nur in der Weise geschehen, daß die äußere Lufthülle etwas nach oben abgedrängt wird. Der tote Winkel nimmt jetzt schon einen etwas größeren Raum ein.

Fig. 9.



Setzt man diese Betrachtung fort bis zum innersten Kern, so erhält man den in Fig. 8 angedeuteten Verlauf der Luftlinien. Auf der Platte bemerken wir einen Luftkegel, der von den Luftströmungen unberührt bleibt und dessen Entstehung wir uns durch einen kleinen Versuch vor Augen führen können.

Wir machen denselben nicht mit Luft, sondern mit trockenem Sande, dessen kleinste bewegliche Teilchen eine der Luft ähnliche Bewegung annehmen können, indem wir nach Fig. 9 eine Scheibe durch zwei verschiedene Sandschichten heben. Beim Erscheinen derselben an der Oberfläche bemerken wir, daß sich auf der Scheibe ein Kegel aus Körnchen der unteren Sandschicht befindet.

Ein ähnlicher Luftkegel bildet sich auch auf einer vom Winde getroffenen Scheibe, an dem die auftreffenden Luftteilchen dann abgleiten.

Die Form des Kegels lassen wir vorläufig als nebensächlich für die weitere Betrachtung außer Acht. Setzen wir ihn in irgend einer Form voraus und konstruieren wir uns auf demselben die für den Durchtritt der Luft erforderlichen Querschnitte, so erhalten wir die in Fig. 10 dargestellten Luftbahnen. Dabei ist vorläufig auf eine Verdichtung der Luft bei der Ablenkung keine Rücksicht genommen.

Digitized by Google

Die Luft des ganzen Zylinders gebraucht nun für ihre Umsegelung der Platte, am Rande und in der Ebene derselben, einen Querschnitt von gleicher Größe wie der der Kreisfläche des Zylinders. Bezeichnen wir den Durchmesser der Platte mit d, die Breite des Ringes mit x, so ergibt sich aus der Gleichung $\frac{d^2\,\pi}{4} = \frac{(d+2\,x)^2\pi}{4} - \frac{d^2\,\pi}{4}$ für x der Wert von 0,207 d.

Denken wir uns ferner die den Zylinder umgebende Luftmasse in einzelne Hüllen von demselben Querschnitt wie der des inneren Zylinders geteilt, so müssen diese Hüllen, je weiter nach außen liegend, eine immer geringere Stärke aufweisen.

Am Rande einer Platte von 1 m Durchmesser ist eine solche Hülle 207 mm und in einem Abstande von 10 m nur noch etwa 12 mm stark. Während also am Rande die erste Lufthülle 207 mm weichen muß, wird die in einem Abstande von 10 m nur noch etwa 12 mm verdrängt.

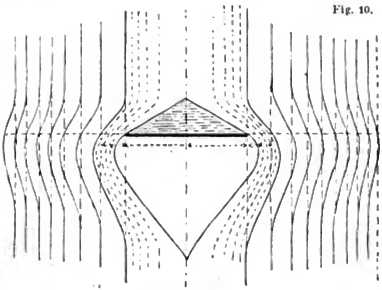


Fig. 10.

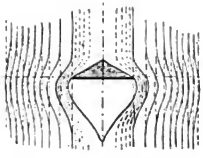


Fig. 11.

Vergleichen wir nun die an einer großen und kleinen Platte konstruierten Luftbahnen, so finden wir, daß ähnliche Figuren entstehen. Fig. 10 ist weiter nichts als eine Vergrößerung von Fig. 11.

Wenn die Luftbahnen infolge der beliebigen Annahme der Kegelform in Wirklichkeit auch etwas anders verlaufen sollten, so ersieht man doch aus diesen Bildern, daß die Flächendrucke, die im innigsten Zusammenhange mit diesen Bahnen stehen, sich immer in demselben Verhältnis über die Fläche verteilen werden, gleichgültig, ob dieselbe groß oder klein ist.

Die Luftverdichtungen um die Druckfläche sind wichtig genug, auch noch kurz besprochen zu werden. Die Verdichtung der Luft tritt bei ihrer Ablenkung von dem Kegel der Druckfläche und beim Abdrängen der äußeren Luftmasse beim Umsegeln der Platte ein. Ihre Dichtigkeit ist am Rande der Platte am größten, sie nimmt von da nach außen allmählich ab. Hinter der Druckfläche dehnt sich die Luft wieder aus. Bei der Verdichtung muß, den physikalischen Gesetzen entsprechend, Wärme erzeugt werden, die aber

Digitized by Google

bei der Expansion sofort wieder gebunden wird. Sieht man von dem Verlust durch Reibung beim Stoß ab, so muß nach demselben, sobald die Luft ihre normale Dichtigkeit wieder erlangt hat, die Geschwindigkeit dieselbe sein wie vor dem Stoß. Von dem Arbeitsvermögen der bewegten Luft ist also wenig oder nichts verloren gegangen, sodaß die Gesetze des elastischen Stoßes hier vollkommen Gültigkeit haben.

Körper, die an verschiedenen Stellen der Luftverdichtungen von der vorbeiströmenden Luft getroffen werden, sind daher auch ganz verschieden starken Drucken ausgesetzt. Auch ist leicht erklärlich, daß dicht hinter dem Rande der Platte eine neutrale Zone entstehen muß, die dadurch hervorgerufen wird, daß die Luft der ersten äußeren Hüllen nicht imstande ist, die vom Kegel abgleitende Luftmasse geradlinig mit sich zu reißen.

Kehren wir nun zu dem Helgoland-Vergleich zurück, so erkennen wir leicht, welche Fehlschlüsse dabei gemacht worden sind. Man hat übersehen, daß mit der Vergrößerung der Felswand die Luftströmungen am Rande auch sofort eine andere Richtung einnehmen werden, und daß damit nicht allein die Druckverteilung auf die ganze Fläche sich ändert, sondern auch der Druck auf die Vergleichsplatte.

Daß letzterer ein ganz anderer ist, als wie beim Vergleich vorausgesetzt wurde, ist zweifellos; damit fällt aber auch sofort die Beweisführung des Helgoland-Vergleiches.

Daß der Flächeneinheitsdruck mit wachsender Fläche nicht geringer werden kann, geht außerdem noch daraus hervor, daß er bei einer unendlich großen Fläche auf Null herabsinken müßte, und daß dann eine solche Fläche, selbst bei der größten Belastung, keinen Druck mehr aufzunehmen hätte.

Auf Grund dieser Betrachtungen dürfen wir daher wohl den Schluß ziehen, daß weder die beim Bau der Forth-Brücke gemachten Erfahrungen noch das eigentümliche Verhalten des Windes an der Küste von Helgoland dazu berechtigen, einen durch Theorie und Versuche bewiesenen Grundsatz anzuzweifeln. So lange uns keine besseren Gegenbeweise gebracht werden, können wir daher mit Recht daran festhalten, daß der Winddruck im einfachen Verhältnis mit der Flächengröße wächst.

Ich komme nun zur Besprechung der Vorrichtungen, welche bisher zur Bestimmung des Winddruckes gedient haben.

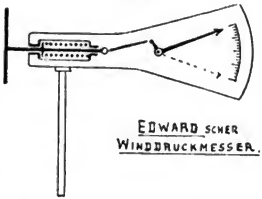
Man kann zwei Hauptgruppen von Winddruckmessern unterscheiden: erstens solche, die feststehen und den Winddruck empfangen; zweitens solche, die mit bestimmten Geschwindigkeiten in ruhender Luft bewegt werden. Bei beiden Gruppen gibt es Apparate mit Gewichtsbestimmungen und solche mit Luftdruckbestimmungen. Die einzelnen Arten sind aus den Figuren ohne weiteres zu erkennen.

Ein Winddruckmesser der einfachsten Art ist wohl der des Amerikaners Edward, der in Figur 12 dargestellt ist. Die Druckplatte ist auf einer Stange befestigt, die in der Windfahne gelagert ist und die mit dem Zeiger

Digitized by Google

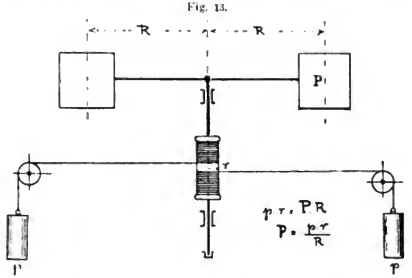
einer Skala in Verbindung steht. Die Platte ist durch eine Feder gestützt. Die Wirkungsweise geht aus der Figur hervor. Versieht man die Skala mit einem Maximumzeiger, so kann man an diesem Druckmesser die Höchstdrucke einzelner Zeitabschnitte ablesen. Zur Erforschung der Gesetze des Winddruckes eignet sich der Apparat natürlich nicht. Hierfür kommen in erster Linie die Rotationsapparate in Betracht, wie ein solcher in Figur 13 dargestellt ist.

Fig. 12.



An der senkrechten Welle sind zwei wagerechte Arme befestigt, die an ihren Enden die Druckflächen oder Körper tragen. Zwei Gewichte ziehen in demselben Sinne an einer Trommel der senkrechten Welle, diese dadurch

Fig. 13.



in Drehung versetzend. Soll der Winddruck auf einen Körper oder eine Fläche bestimmt werden, so läßt man die Gewichte so lange wirken, bis die Geschwindigkeit nicht mehr zunimmt. Alsdann muß Gleichgewicht zwischen dem treibenden Moment $p \cdot r$ und dem hemmenden $P \cdot R$ vorhanden sein. Aus der Gleichung $p \cdot r = P \cdot R$ läßt sich P leicht errechnen. Soll sich der gefundene Wert dem senkrechten Druck möglichst nähern, so muß man die Arme R recht lang und die Druckfläche recht klein machen.

Andernfalls setzt der Mitwind die gemessene Geschwindigkeit zu sehr herab und die Druckkörper machen Kreisbewegungen statt geradliniger.

Diejenigen Apparate, welche den Winddruck aus den Luftdrucken vor und hinter der Druckfläche feststellen, haben den Vorzug, erkennen zu lassen, aus welchen einzelnen Drucken sich der Gesamtdruck zusammensetzt.

Figur 14 zeigt uns eine solche Vorrichtung. Die Druckfläche hat an der Vorder- und Rückseite kleine Bohrungen von etwa $^1/_2$ mm Durchmesser, die einzeln mit einem Manometer verbunden werden können. Aus den so

Digitized by Google

ermittelten Drucken läßt sich die Mittelkraft errechnen. Prof. Recknagel fand mit Hilfe eines solchen Apparates, daß sich der Gesamtdruck auf Vorder- und Rückseite der Druckfläche im Verhältnis von 0,75 zu 0,37 verteilt. Er stellte ferner fest, daß die Stärke des Druckes an der Vorderseite von der Mitte nach außen bis auf $^8/_{10}$ des Durchmessers nur wenig, von da ab aber schnell fällt. Auf der Rückseite soll sich der Winddruck ziemlich gleichmäßig über die ganze Fläche verteilen. Links oben in der Figur ist die Druckverteilung angedeutet. Bezüglich der Hebellängen und Flächengröße gilt auch hier das bereits beim vorhergehenden Druckmesser Erwähnte.

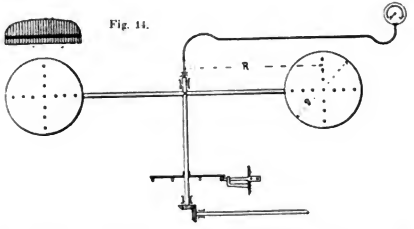


Fig. 14.

Mit den bisher besprochenen Druckmessern läßt sich die Mittelkraft des Winddruckes auf geneigte Flächen nicht messen. Bis vor kurzem waren Apparate, mit denen dies einwandfrei möglich war, überhaupt noch nicht vorhanden. Man half sich mit der Berechnung und wandte zuerst die Formel von Newton an. Danach ist die Mittelkraft p^1, welche der Winddruck auf eine unter dem Winkel α geneigte Ebene erzeugt, gleich $p \sin^2 \alpha$, wenn unter p der senkrechte Druck auf diese Ebene verstanden ist. Wie dieser Wert entsteht, zeigt Figur 15. Die unter dem Winkel α geneigte Ebene wird nur noch von $p \sin \alpha$ Luftteilchen getroffen. Der von $p \sin \alpha$ erzeugte Normaldruck ist dann $p \sin^2 \alpha$.

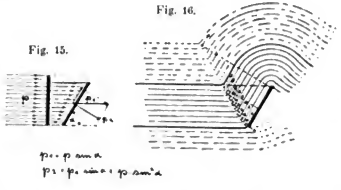


Fig. 15.

Fig. 16.

Fig. 17.

Daß der Normaldruck aber größer ist, als der nach Newton festgestellte, geht aus einer einfachen Überlegung hervor. Wie aus Figur 16 zu erkennen ist, kommt bei der Bildung des Normaldruckes eine viel größere

Digitized by Google

Luftmasse in Betracht, als Newton in seiner Ableitung angenommen hat. Wäre die schräge Fläche seitlich durch zwei senkrechte Wände begrenzt, so daß die Luft gezwungen würde, den in der Figur gezeichneten Weg zu nehmen, so würde beispielsweise bei 60° Neigungswinkel ein Druck von $2p \sin^2\alpha$ entstehen. Da jedoch die Luftteilchen den Weg des geringsten Widerstandes nehmen werden, wie er ungefähr in Figur 17 angedeutet ist, so wird der Normaldruck in Wirklichkeit etwas kleiner ausfallen, aber bestimmt größer sein, als $p \sin^2\alpha$.

Im innigen Zusammenhange hiermit steht eine Erscheinung, die bei den Schiffsbalanceruder beobachtet worden ist. Da sie zur weiteren Klarstellung des Winddruckes geeignet ist, soll sie kurz erwähnt werden.

Ordnet man die Drehachse eines Balanceruders etwas vor der Mitte desselben an, so stellt sich das Ruder bei Fahrt nicht in die Fahrrichtung, sondern fast quer zu derselben. Will man dies vermeiden, so muß man den Drehpunkt auf ungefähr $^1/_4$ der Länge von vorn verlegen.

Weshalb dies so ist, geht aus Figur 18 hervor. Die Wasserfäden, welche in der Projektion a b der Ruderfläche liegen, erfahren ihre Ablenkung parallel zur Ruderfläche ganz vorn am Ruderkopf. Das Wasser, welches

Fig. 18.

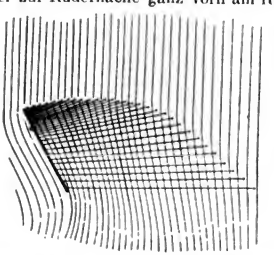


Fig. 19.

dem Ruderblatt am nächsten liegt, wird an diesem entlang gleiten; die weiter nach außen liegenden Schichten werden sich jedoch den bequemsten Weg suchen, also die in Figur 19 gezeichneten Bahnen um den Rand des Ruders einschlagen. Das hat zur Folge, daß von den weiter nach außen liegenden Wasserschichten nur noch ein geringerer Teil einen Reaktionsdruck ausübt, der außerdem immer mehr eine senkrechte Lage zur Fahrrichtung einnimmt. Die Mittelkraft des Wasserdruckes liegt also nicht auf der Mitte des Ruders, sondern weiter vorn. Ob sie senkrecht zur Ruderfläche gerichtet ist, konnte man bisher nicht feststellen; es ist sogar unwahrscheinlich, denn wenn selbst alle Reaktionsdrucke parallel gerichtet wären und senkrecht zum Ruderblatt ständen, so würde die Reibung des Wassers an diesem und der verschieden starke Sog am vorderen und hinteren Ende eine andere als senkrechte Lage der Mittelkraft zum Ruderblatt bedingen.

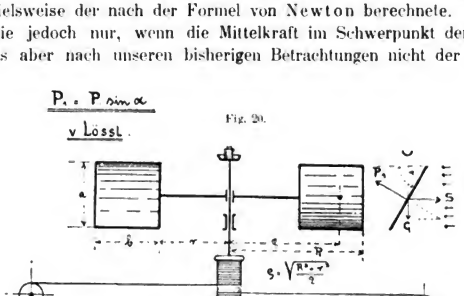
Digitized by Google

Ähnlich liegen die Verhältnisse auch bei der Luft.

Nachdem wir an der geneigten Ebene erkannt haben, daß bei der Bildung des Normaldruckes eine viel größere Luftmasse beteiligt ist, als wie bei der Berechnung vorausgesetzt wurde, können wir uns jetzt auch erklären, weshalb der berechnete Winddruck auf eine senkrechte Fläche viel kleiner ist, als der wirkliche. Der Winddruck wird auch hier von einer weit größeren Luftmasse als der in Rechnung gezogenen erzeugt. Der errechnete Wert würde noch kleiner ausfallen, wenn man das keilförmige Teilen der Luft auf dem Kegel in Betracht ziehen würde.

Wenden wir unsere Betrachtungen nunmehr wieder der Mittelkraft des Winddruckes auf geneigte Ebenen zu. Die Ungewißheit über die Lage derselben beseitigt nun keineswegs der Apparat des österreichischen Oberingenieurs v. Lößl, dessen Konstruktion in Figur 20 dargestellt ist. Mit Hilfe dieser Vorrichtung will v. Lößl gefunden haben, daß die Mittelkraft des Winddruckes auf geneigte Flächen nicht $p \sin^2 \alpha$, sondern $p \sin \alpha$ beträgt.

Diese Formel hat vor anderen den Vorzug der Einfachheit und den, daß sich der Wert für die Mittelkraft dem wirklichen Werte mehr nähert, als beispielsweise der nach der Formel von Newton berechnete. Berechtigt ist sie jedoch nur, wenn die Mittelkraft im Schwerpunkt der Fläche liegt, was aber nach unseren bisherigen Betrachtungen nicht der Fall ist.



Die Meßvorrichtung ist eine Vervollständigung des bereits beschriebenen Rotationsapparates. Die stehende Welle mit den Armen und Druckkörpern wird vor dem Versuch durch ein Gegengewicht vollständig ausbalanciert. Bei der Bewegung der Flügel üben die schräg gestellten Flächen einen Druck nach oben aus, der durch Gewichte ausgeglichen wird. Dazu ist die stehende Welle mit einer Gewichtsschale versehen. Aus dem bekannten Dreh-

Digitized by Google

moment p r an der stehenden Welle und dem bekannten Hebelsarm R des Luftwiderstandsmomentes erhält man die horizontal gerichtete Komponente, aus dem aufgestellten Gewicht G die vertikal gerichtete der Mittelkraft und aus beiden letztere selbst.

Den Beweis für die Richtigkeit seiner Formel hat v. Lößl noch durch einen besonderen Apparat zu bringen versucht. Derselbe ist in Figur 21 dargestellt. Auf den Armen eines Rotationsapparats sind zwei drehbare Rahmen angebracht. In diesem Rahmen sind zwei gleich große Druckflächen befestigt, eine davon drehbar, die andere fest, und beide gleich weit von der Drehachse des Rahmens entfernt.

Fig. 21.

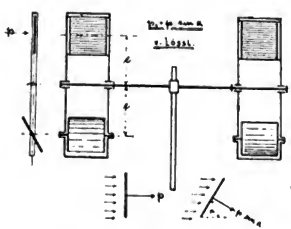


Fig. 22.

Setzt man nun, wie dies links in der Figur 21 angedeutet ist, die bewegliche Platte unter einem Winkel zum Rahmen fest und dreht alsdann die Vorrichtung, so nehmen die beweglichen Rahmen die in Figur 22 gezeichnete Stellung ein. Nimmt man nun wieder an, daß die Mittelkraft des Winddruckes in der Mitte der Druckfläche liegt und senkrecht zu dieser gerichtet ist, so kann man die oberen und unteren Drehmomente gleich setzen, und hieraus ergibt sich dann für den Normaldruck der Wert $p \sin\alpha$. Es ist durchaus nicht ausgeschlossen, daß die wirkliche Mittelkraft des Winddruckes, zwar an anderer Stelle liegend, doch dasselbe Drehmoment erzeugt, wie es das Produkt aus dem Wert $p \sin\alpha$ und dem Schwerpunktsabstand liefert. Damit ist aber keineswegs die Lage und Größe dieser Kraft selbst gegeben, auf die es vor allen Dingen ankommt.

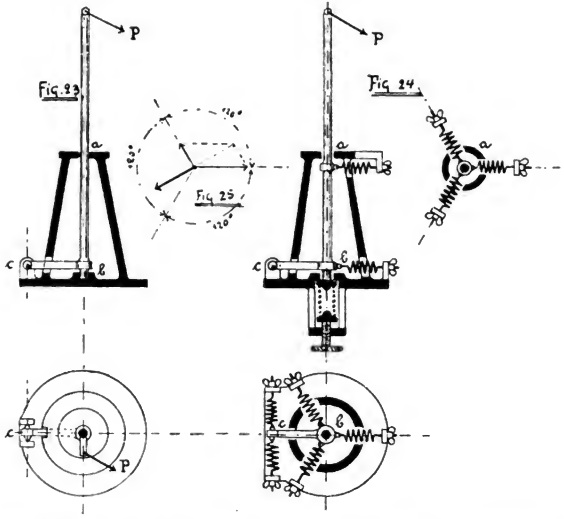
Der Mangel an geeigneten Winddruckmessern mußte daher von den Ingenieuren, der Wissenschaft und besonders in Ihrem Kreise, m. H., empfunden werden. Bei Ihnen umsomehr, als Ihr Ideal, das lenkbare Luftschiff, sich nur dann vollkommen gestalten läßt, wenn die Gesetze seines Elementes unanfechtbar feststehen.

Es darf wohl angenommen werden, daß die beiden Vorrichtungen, welche bei dem Wettbewerb zur Erlangung eines Winddruckmessers mit einem Preise bedacht worden sind, dazu beitragen werden, diese Gesetze klar zu stellen. Einer dieser Apparate ist Ihnen bereits bekannt, und es bleibt mir daher nur noch übrig, die Konstruktion des anderen zu erklären.

Digitized by Google

Ich sehe davon ab, heute eine Beschreibung des ersten Versuchsapparats zu bringen, weil ich es für zweckmäßiger halte, das Neueste zu erklären, umsomehr, als das eigentliche Konstruktionsprinzip genau dasselbe geblieben ist, wie beim ersten Versuchsapparat. Nur die Ausführungsform ist infolge der für den Bau gestellten Bedingungen etwas geändert worden.

Das Konstruktionsprinzip ist folgendes: Stützt man einen Stab, wie dies aus Figur 23 zu ersehen ist, in seiner Achse an 2 Stellen a und b und an einem 3. Punkte c gegen Drehung um seine Längsachse mittels eines



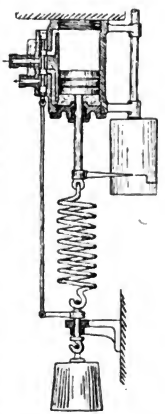
festen Armes, so wird eine auf ihn einwirkende beliebig gelegene Kraft P in den 3 Stützpunkten bestimmte Drucke hervorbringen. Kann man letztere messen, so ist umgekehrt aus diesen die Kraft P bestimmbar. Figur 24 zeigt uns nun die Einrichtung, welche zur Feststellung der Stützdrucke gewählt worden ist. Der Stab ist nicht mehr fest in seinen Lagern gehalten, sondern er kann darin nach allen Richtungen eine kleine Bewegung ausführen. An den Lagerstellen ist derselbe in der gezeichneten Weise mit Federn verbunden, die gespannt werden können. Die letzteren sind so angeordnet, daß man in der Lage ist, den Stab bei einer beliebigen Belastung stets wieder genau in seine Mittellage zu bringen, und daß man aus den Federkräften die äußere Kraft leicht feststellen kann. Dazu sind in den

Digitized by Google

Punkten a und b je 3 Federn, in der Stabachse 1 Feder und am Arme c 2 Federn angebracht. Die an den einzelnen Punkten wirkenden Stützkräfte lassen sich leicht bestimmen. Sie ergeben sich bei c und in der Längsachse direkt aus der Federkraft. Bei a und b sind sie leicht gefunden, wie aus Figur 25 hervorgeht. Hat man dort 2 Federn spannen müssen, so ergibt das Parallelogramm ohne weiteres die Größe und Lage der Stützkraft. Die Vereinigung aller Stützdrucke läßt sich ebenfalls graphisch leicht ausführen, wie dies später noch gezeigt werden soll.

Der Druckmesser ist nun so eingerichtet, daß sich die Federn selbsttätig richtig spannen. Die Vorrichtung, die dazu dient, ist in der ersten Versuchsausführung hier vorhanden. An Figur 26 kann ihre Wirkungsweise leicht erklärt werden. Über oder unter einen Kolben kann man mit Hilfe eines Schiebers hydraulischen Druck leiten, genau wie bei jeder Dampfmaschine den Dampf. An der Kolbenstange ist eine Feder befestigt, die mit einem Bolzen verbunden ist. Beim Druckmesser greift die Feder direkt am Stab an. Der Bolzen kann sich, wie am Druckmesser der Stab, in einem festen Lager etwas hin- und herbewegen. Ein mit ihm verbundener Arm überträgt seine Bewegung durch eine Stange auf den Schieber. Am Druckmesser ist der Schieber direkt mit dem Stabe verbunden. In der gezeichneten Stellung möge Gleichgewicht zwischen der angehängten Last und der Federspannung vorhanden sein. Der Bolzen steht dann auf der Mitte seines Hubes, der Schieber in seiner Mittelstellung. Denkt man sich nun das angehängte Gewicht plötzlich durch ein größeres ersetzt, so geht der Bolzen nach unten. Der Schieber macht diese Bewegung mit, und es tritt nun so lange Flüssigkeit unter den Kolben, bis die Federspannung so groß ist, daß das Gewicht gehoben wird. In demselben Augenblick wird aber auch der Schieber nach oben bewegt und ein weiterer Zufluß von Flüssigkeit unter den Kolben verhindert. Verringert man die Last, so zieht die Feder den Bolzen nach oben, und der Schieber läßt nun so lange Flüssigkeit über den Kolben treten, bis das Gleichgewicht und die Mittellage wieder erreicht ist.

Fig. 26.



Ich werde diesen Vorgang jetzt am kleinen Versuchsmodell zeigen.

Daß schwergehende Kolben oder Kolbenstangen das richtige und schnelle Arbeiten der Spannvorrichtung nicht beeinflussen, dürfte auf den ersten Blick fraglich erscheinen, aber ein Beispiel wird uns davon leicht überzeugen. Nehmen wir den kaum möglichen Fall an, daß in der Stopfbüchse der Kolbenstange eine so starke Reibung vorhanden wäre, daß ein Zug von 20 kg angewendet werden müßte, um sie gerade zu überwinden. Die

Digitized by Google

vorhandene Belastung der Feder soll dabei plötzlich von 50 kg auf die Maximallast von 75 kg gebracht werden.

Zunächst ist klar, daß der Schieber bei der geringsten Vermehrung der Last nach unten gezogen wird, denn die an dem Versuchsapparat etwa vorhandene Reibung des Bolzens in seinem Lager fällt beim Druckmesser fort, weil der Schieber dort, wie ich bereits erwähnte, direkt mit dem Stab verbunden ist. Es wird also Flüssigkeit unter den Kolben treten und diesen im vorliegenden Falle mit etwa 160 kg Druck nach oben schieben. Dabei spielt der 20 kg große Reibungsdruck keine Rolle, denn wenn die Feder auf 75 gespannt ist, sind immer noch 65 kg Überdruck vorhanden. Man muß natürlich für einen genügenden Überdruck gesorgt haben.

Es erübrigt noch, darauf hinzuweisen, daß die Größe der Federspannung bei den verschiedenen Belastungen von einem mit der Kolbenstange verbundenen Schreibstift auf eine drehbare Papiertrommel übertragen wird; vergl. Fig. 26.

Nachdem nunmehr das Konstruktionsprinzip des Druckmessers im allgemeinen erklärt ist, gestatte ich mir, auf die Vorzüge desselben aufmerksam zu machen.

Man kann für beliebig geformte Druckkörper z. B. für ein vollständiges Luftschiff, für ein Segel, für eine geneigte Ebene usw. die Mittelkraft des Winddruckes nach Lage und Größe genau bestimmen.

Daß der Druckkörper bei der Belastung seine Lage nicht ändert, ist eine wertvolle Eigenschaft des Druckmessers, ebenso, daß schädliche Schleuderwirkungen nicht auftreten können.

Ganz besonders geeignet macht ihn der mit keinem anderen Druckmesser zu erreichende Grad der Genauigkeit. Es bietet gar keine Schwierigkeiten, bei Lasten von 1000 kg Unterschiede von 1 kg festzustellen. Man braucht dazu die Federn nur lang und stark genug zu machen.

Die einfache Bestimmung der Mittelkraft aus den Angaben des Druckmessers ist eine angenehme Nebeneigenschaft der Konstruktion.

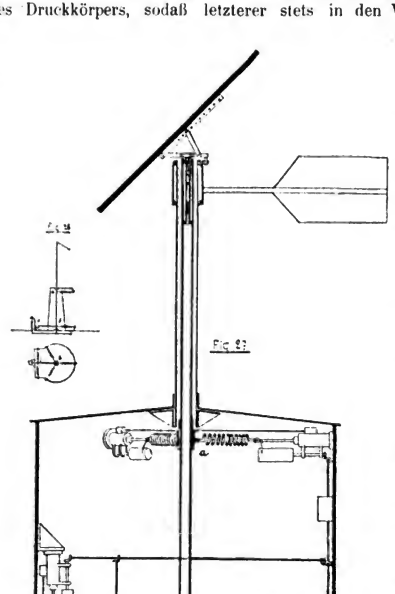
In Fig. 27 ist ein Winddruckmesser dargestellt, wie er sich nach unserer bisherigen Überlegung gestalten muß. Fig. 28 zeigt uns noch einmal die prinzipielle Anordnung der Federn.

Wir erkennen in dem innern Rohr der Fig. 27 den Stab, der bei a und b durch 3 Spannvorrichtungen in seiner Mittellage gehalten wird. Eine seitlich angeordnete Federspannvorrichtung überträgt ihren senkrechten Zug durch Hebel und Stützstangen auf das innere Rohr. Unten bemerken wir den mit letzterem verbundenen Querarm, der bei c durch 2 Spannvorrichtungen gehalten wird. Wie wir sehen, sind die Schieber und Federn der Spannvorrichtungen mit dem inneren Rohr direkt verbunden. Sämtliche Registriertrommeln werden von einem Uhrwerk durch Wellen und Winkelräder gleichmäßig schnell gedreht, sodaß die zeitlich zusammengehörigen Federkräfte sicher festgestellt werden können.

Die Druckkörper sind durch einen zylindrischen Zapfen, der sich in

Digitized by Google

Kugellagern dreht, mit dem inneren Rohr verbunden. Eine Windfahne die ebenfalls auf Kugeln läuft, ist auf dem äußeren Rohr gelagert. Ein gabelförmiger Arm derselben greift mit geringem Spielraum über einen Zapfen des Druckkörpers, sodaß letzterer stets in den Wind gedreht wird, im übrigen aber keinen Druck von der Fahne aufnimmt. Unregelmäßig geformte Druckkörper werden fest mit dem inneren Rohr verbunden. Damit man dieselbe in die beabsichtigte Lage zum Winde bringen kann, ist das innere Rohr zum Querarm durch Schnecke und Schneckenrad verstellbar eingerichtet. Die Bewegungen des inneren Rohres sind durch Lager im festen Unterbau begrenzt. Aus seiner Mittelstellung kann es sich nach allen Richtungen etwa $1^1/_2$ mm bewegen. Diese Bewegung genügt einerseits vollkommen, um die Schieber der Spannvorrichtuug sicher umzusteuern, anderseits ist sie so klein, daß schädliche Schleuderwirkungen im Druckmesser nicht auftreten können. Die Ummantelung des inneren Rohres dient nicht allein zur Lagerung der Windfahne, sondern sie schützt auch das innere Rohr vor dem Winddruck, sodaß die vom Druckmesser gelieferte Kraft lediglich den Druck des Windes auf den Körper darstellt.

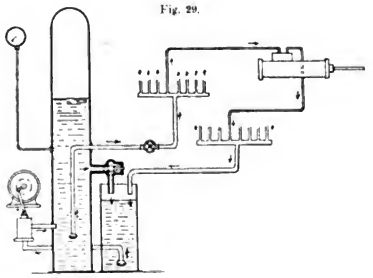


Für den Betrieb der Federspannvorrichtung wird Glycerin verwendet. In Fig. 29 ist schematisch angedeutet, welchen Weg die Flüssigkeit nimmt. Eine Pumpe mit elektrischem Antrieb saugt das Glycerin aus einem Becken an und drückt es nach einem großen Behälter, hier die Luft verdichtend. Von

Digitized by Google

hier aus wird die Flüssigkeit durch Rohre zu den Spannvorrichtungen und von dort zurück zum Abflußbecken geführt. Wenn die Pumpe mehr Flüssigkeit in den großen Behälter pumpt, als verbraucht wird, so läßt ein Überdruckventil Glycerin in das Abflußbecken treten. Ist dagegen plötzlich ein sehr großer Verbrauch von Flüssigkeit vorhanden, so reguliert der Luftdruck den gleichmäßigen Zutritt derselben zu den Spannvorrichtungen. Diese ganze Einrichtung bedarf also auch keiner besonderen Wartung.

Fig. 29.



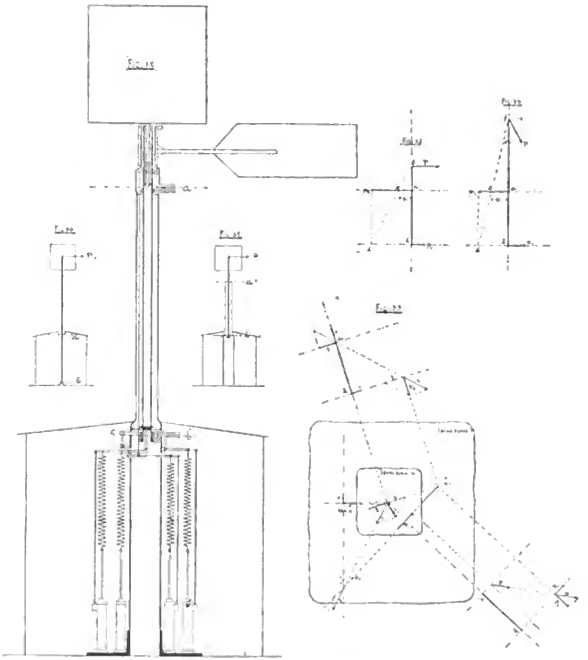
Nachdem hiermit die ideelle Konstruktion des Windruckmessers beschrieben ist, möchte ich noch kurz den im Bau befindlichen neuesten Apparat erklären.

Vielerlei wichtige Gründe haben mich veranlaßt, die bisher besprochene ideelle Konstruktion nach Fig. 27 bezw. 30 für den neu zu bauenden Winddruckmesser nicht anzuwenden, ihn vielmehr nach dem in Fig. 31 dargestellten Prinzip einzurichten. Bei dem neuen Winddruckmesser, der in Fig. 32 in großen Umrissen dargestellt ist, sind alle Stützpunkte weiter nach oben verlegt. Dies konnte nur dadurch erreicht werden, daß die in diesen Punkten auftretenden Drucke durch Hebel und Gestänge auf die senkrecht stehenden Federspannvorrichtungen übertragen wurde. Diese Konstruktion gestattet bei geringer räumlicher Ausdehnung des Winddruckmessers eine leichte Bauart, eine übersichtliche und praktische Anordnung der Spannvorrichtungen und sie erhöht den Grad der Genauigkeit der Messungen.

Auf diesem Bilde ist in den Fig. 33 bis 35 außerdem noch die Konstruktion der Mittelkraft für die senkrechte Fläche, die geneigte Ebene und für einen beliebig geformten Körper angegeben. Falls ein besonderes Interesse für die recht einfachen Konstruktionen vorhanden ist, bin ich gern bereit, dieselben nach dem Vortrag zu erklären.

Ich schließe hiermit meinen Vortrag, indem ich meinen besten Dank für das allseitige Interesse an demselben ausspreche und der Hoffnung Raum gebe, daß uns nun bald ein gründlicher Aufschluß über die Gesetze des Winddruckes zuteil werden wird, dank der Initiative deutscher Staatsbehörden und Ingenieure und nicht zum wenigsten der Ihrigen.

Digitized by Google



Die Bestimmung der Mittelkraft.

In der nachstehenden Erklärung wird vorausgesetzt, daß die in den einzelnen Punkten a, b und c angenommenen Stützkräfte lediglich diejenigen sind, welche dem Winddruck des Druckkörpers das Gleichgewicht halten, daß also die Kräfte zur Ausbalancierung des Stabes mit dem Druckkörper bereits berücksichtigt sind.

I. Fall. Die Mittelkraft liegt wagerecht und in der Stabachse. Fig. 31.

Der Druckmesser liefert bei a und b die beiden Kräfte p_1 und p_2. Man macht $d\,b = p_2$, $a\,e = p_1$, verlängert $d\,e$ bis zum Schnitt f mit $a\,b$. In f wirkt die Mittelkraft P, die gleich $p_2 - p_1$ ist.

II. Fall: Die Mittelkraft liegt geneigt und in der Stabachse.

Fig. 32. Eine geneigt liegende Mittelkraft kann man sich in eine wagerechte und eine senkrechte Komponente zerlegt denken. Der Druckmesser liefert außer den Kräften p_1 und p_2 eine Kraft in der Längsachse. Aus p_1 und p_2 ergibt sich die wage-

Digitized by Google

rechte Komponente, die mit der Kraft in der Längsachse vereint die Mittelkraft P bestimmt.

III. Fall: Die Mittelkraft hat eine beliebige Lage. Fig. 33.

Die Bestimmung einer beliebig gelegenen Mittelkraft wird am leichtesten verständlich, wenn wir uns klar machen, wie die einzelnen Federkräfte erzeugt werden. Wir denken uns zu diesem Zwecke den Druckmesser aus der Vogelschau gesehen und erkennen in den beiden umgrenzten Flächen die wagerechten Ebenen bei a und b. Den Angriff der beliebig gelegenen Mittelkraft P verlegen wir in die untere Ebene bei b. Zerlegen wir alsdann diese Kraft in eine solche, die in der Ebene b und eine zweite, die senkrecht zu ihr liegt, so erhalten wir die Kräfte P_1 und P_2, wie dies aus der Seitenansicht unten rechts ersichtlich ist. Die Einwirkung der Kraft P_2 zeigt uns die Figur oben links. P_2 bringt bei a und b die Kräfte 2 und in der Längsachse die Kraft 1 hervor. Die Kraft 2 bei a ist stets gleich der Kraft 2 bei b, nur sind beide Kräfte entgegengesetzt gerichtet.

Die Kraft P_1 wirkt nur in der unteren Ebene. Wir finden ihre Gegenkräfte, indem wir ihre Richtungslinie bis zum Schnitt mit derjenigen der Federn des Armes c verlängern. Verbinden wir diesen Schnittpunkt mit dem Achspunkt b, so finden wir in den beiden Komponenten 4 und 5 ihre Gegenkräfte. Die Kraft 4 liefert uns eine Spannvorrichtung des Punktes c. Die Kraft 5 finden wir am Druckmesser mit der Kraft 2 vereint in der Kraft 3. Sie ist indessen aus beiden leicht zu bestimmen, wie dies aus der Figur hervorgeht.

Um die Mittelkraft des Winddruckes festzustellen, sind also folgende Kräfte, die der Druckmesser liefert, in nachstehender Weise zu vereinigen.

Die Kräfte 2 und 3 zu 5
„ „ 5 „ 4 „ P_1
„ „ 1 „ 2 „ 6
„ „ 6 „ 2 „ P_2
„ „ P_1 „ P_2 „ P

Der Schnittpunkt der Kraft 2 mit P_1 ist der Angriffspunkt der Kraft P in der wagerechten Ebene durch b. Sie liegt in der senkrechten Ebene durch die Richtungslinie von P_1. Ihre Neigung zur wagerechten Ebene durch b liefert das Parallelogramm aus P_1 und P_2.

Aëronautik.

Über die Notwendigkeit eines internationalen Verbandes zur Förderung und Verbreitung der wissenschaftlichen und sportlichen Luftschiffahrt.

Der Anregung Comte Henry de la Vaulx in dem Julihefte der I. A. M. folgend, möchte ich auch meine wohl unmaßgebende Meinung über obiges Thema zur Verfügung stellen.

1. Die bestehenden Vereine sollten vorerst dafür sorgen, daß selbe im eigenen Lande als Fachautoritäten gelten und von der Regierung als solche anerkannt werden.

Der Zeitpunkt, wo die bestehenden nationalen oder, sagen wir, um niemanden wehe zu tun, wo die bestehenden internationalen und interkonfessionellen Luftschifferklubs auch von fremden Staaten anerkannt werden sollen, ist nach meinem Dafürhalten erst dann gekommen, wenn sie im Inlande respektiert werden.

2. Allen Staaten Europas sollte im diplomatischen Wege ein Überein-

Digitized by Google

kommen, die gegenseitigen Ballonlandungen betreffend, unterbreitet werden.

Und zwar ähnlich wie das Abkommen zwischen Deutschland und Österreich-Ungarn, welches seit dem Jahre 1899 besteht:

Die Landung ist gestattet, jedoch dürfen fremde Ländergebiete nicht vom Ballon aus photographiert werden; mitgenommene Brieftauben dürfen auf fremdem Territorium nicht aufgelassen werden; der Führer des Ballons hat den Gemeindevorsteher des Ortes, wo er landet, von der Landung zu benachrichtigen und als Reisedokument seine Legitimation vorzuzeigen, wo die Zugehörigkeit des Ballonmaterials und der Insassen klar zum Ausdruck kommt.

Das soll im allgemeinen genügen. De facto ergaben sich in den letzten Jahren bei den verschiedenen ziemlich häufigen Landungen deutscher Ballons in Österreich-Ungarn oder umgekehrt sowohl an der Landungsstelle als auch bei der Zollrevision an der Grenze keinerlei Anstände.

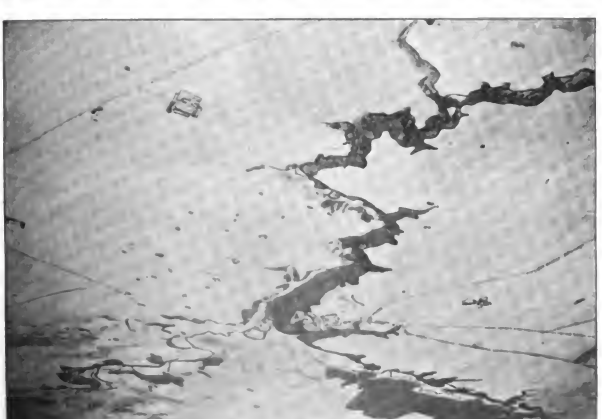
Alle anderen vom Grafen Henry de la Vaulx in Vorschlag gebrachten Anträge können sich nach meiner Meinung erst dann Geltung verschaffen, wenn die unter 1 und 2 genannten Hauptpunkte in Kraft bestehen, so wichtig und nützlich diese Anträge auch erscheinen mögen.

Hinterstoisser, Hauptmann.

Aëronautische Photographie.

Lehrreiche Aëronautische Photographien.

Von ganz eigenartigem Reiz sind die Winterphotographien, die Hauptmann Wehrle in Graudenz bei seinen Ballonfahrten im Ostdeutschen



Die Gardenga-Schlucht mit Schloß Roggenhausen östlich Graudenz, aufgenommen am 8. 2. 05 durch Hptm. Wehrle.

Digitized by Google

Verein für Luftschiffahrt aufgenommen hat. Durchwegs hatten alle Winteraufnahmen die Eigentümlichkeit, dem Landkartenbilde am ähnlichsten zu sein, sobald die Erde mit der weißen Schneedecke bedeckt ist. Die Konturen von Ortschaften, Gehöften, Chausseen, Eisenbahnen, Flußläufen und Waldungen heben sich alsdann recht scharf ab. Seen dahingegen verlieren in ganz ebenen Gegenden bei hohem Schnee oft ihre charakteristischen Umrisse an den flachen Ufern.

Von den uns freundlichst zur Verfügung gestellten Aufnahmen des Hauptmann Wehrle stellt die erstere die Gardenga-Schlucht mit Schloß Roggenhausen östlich von Graudenz vor. Die Gardenga, ein Nebenfluß der Ossa, hat sich hier durch den Lößboden ein wildromantisches

Winteraufnahme von Neumark in Westpreußen, aufgenommen am 8. 2. 05 durch Hptm. Wehrle.

tiefes Bett gebahnt, welches in seinen Linien mit der Generalstabskarte 1 : 100 000, besser noch 1 : 25 000 verglichen werden muß, um für die vortreffliche Ähnlichkeit dieser Karte einen schlagenden Beweis zu erhalten. Von rechts unten zieht sich auf dem Bilde die Ossa mit dem als dunklen Fleck vorgelagerten Wäldchen von Neuberg nach links in zierlichen Windungen herüber. Rechts von dem an der Einmündung der Gardenga liegenden alten Ritterschloß Roggenhausen laufen nach rechts (Osten) von unten nach oben genannt die Straßen nach Lenzwalde, die Chaussee nach Lessen mit der Gabelung nach Buczek und die Straße nach Klein-Schönbrück, das Gehöft links oben ist ein Abbau zu Roggenhausen.

Das zweite an dem gleichen Tage, dem 8. Februar 1905, aufgenom-

Digitized by Google

mene Bild zeigt uns das Städtchen Neumark in Westpreußen, in dessen Nähe sich die Landung vollzog.

Der besondere Wert dieser Aufnahmen liegt in dem plastischen Hervortreten des schneebedeckten Hügellandes, welches allein dem Umstande zu verdanken ist, daß die tiefstehende Sonne Licht und Schatten über die Schneelandschaft verbreitete. Derartige Aufnahmegelegenheiten bieten sich nicht häufig und es ist daher besonders dankbar zu begrüßen, daß Hauptmann Wehrle den schnellen Entschluß gefaßt hat, dieses für den Geographen ungemein lehrreiche Bild festzuhalten. Moedebeck.

Kleinere Mitteilungen.

Eine Luftreise nach dem Pol wurde schon im Jahr 1860 in der Gazette de Pékin als möglich erörtert, davon ausgehend, daß von dem Punkt aus, an welchem das Eis dem Seefahrer ein «Halt» gebietet, nur im Mittel 400 Meilen bis zum Pol zurückzulegen seien, welche bei günstiger Luftströmung in etwa 2 Tagen zu durchfliegen wären. Man war ferner davon ausgegangen, daß ein oberer Luftstrom zum Pol (allerdings zum gegebenen Kälte-Pol) und ein unterer von dort zurück nach den niedereren Breiten bestehe und daß es möglich sein müsse, den oberen zur Hin-, den unteren zur Rückfahrt zu benützen. Welche Anzahl von Vorbeobachtungen und Erwägungen erforderlich werden, wenn man dieses scheinbar einfache Experiment in die Praxis überführen will, war damals noch nicht Gegenstand eingehender Erörterung. K. N.

Neuere Fahrten des Ballons Lebaudy. Lebaudys Lenkbarer hat seine vom französischen Kriegsminister angeordneten Fahrten am 3. Juli begonnen. Zwei Tage vorher hatte der Direktor des Parc aérostatique de Chalais, Kommandant Bouttieaux, das Gelände um Meaux besehen und den Offiziers-Rennplatz als Landungspunkt bezeichnet. Am 2. war der Abfahrtsbefehl erlassen, Arbeitsmannschaften zum Landungsplatz entsendet und am 3. morgens 3 h 48 erfolgte der Aufstieg in Moisson. In der Gondel war der vom Kriegsminister beorderte Kapitän Voyer, der Führer Juchmès und Mechaniker Rey. Der Ballast betrug 400 Kilo. Die Entfernung beider Orte beträgt in Luftlinie 95 km. Sie wurde außer einer kleinen Biegung beim Walde von Montmorency in fast gerader Richtung in 2 Stunden 35 Minuten zurückgelegt, und um 6 h 20 erfolgte die Landung genau am bezeichneten Punkt, wo M. Pierre Lebaudy mit Ingenieur Julliot den Ballon erwarteten. Während der Fahrt wehte leichter Südwind. Der Lenkbare wurde verankert und erwartete unter Bewachung neue Marschbefehle von Kommandant Bouttieaux. Die nächste Fahrt galt einem Versuch, gegen kräftigen Ostwind aufzukommen. Der Ballon erhob sich, nachdem einige Pilot-Ballons hochgelassen waren, mit Kommandant Bouttieaux, statt Voyer in der Gondel, in Meaux (am 4. Juli um 4 h 38 morgens) mit stillstehenden Schrauben, wurde rasch gegen Südwest abgetrieben, machte dann nach Ingangsetzung der Schrauben eine Wendung gegen den Wind und erlangte eine Geschwindigkeit von 15—20 km per Stunde. Die Landung fand um 6 Uhr morgens bei Sept-Sorts, nahe La Ferté-sous-Jouarre statt, nachdem einige Wendungen über der Stadt und Umgebung ausgeführt waren. Kapitän Voyer und Ingenieur Julliot trafen am Landungsplatz mittels Automobil ein, und der Lenkbare wurde wieder verankert. Die zurückgelegte Entfernung betrug 20 km. Auf diesem Ankerplatz wurde er nachts von einem Gewitter mit heftigem Regensturm überfallen, erlitt jedoch keine ernstliche Beschädigungen, wie von den Offizieren des Luftschifferparks Chalais-Meudon bestätigt wurde. Er hatte hier zwei von Paris entsendete Gaswagen zur Nachfüllung zu erwarten. Nicht so glatt ging es nach der weiteren Fahrt vom Ankerplatz Sept-Sorts bei La Ferté-sous-Jouarre nach dem Lager von Châlons ab. Der Ballon flog am 5. Juli 7 h 59 morgens mit gleicher Gondelbesetzung wie am 3. Juli ab. Die Fahrt (ca. 90 km) vollzog sich gegen «sehr heftigen» Ost-Wind in Zeit von 3 Stunden 37 Minuten nach Mourmelon. Ankunft 5. Juli

Digitized by Google

11 h 30 vormittags. Dieser angewiesene Landungsplatz erweckte bei Ingenieur Julliot Bedenken wegen vollkommener Deckungslosigkeit bei etwa einfallendem Sturm, worüber er auch Lebaudy telephonisch Nachricht gab. Bald nachdem der Ballon gegen ein niederes Nadelgehölz transportiert und dort fest verankert, auch die Bemannung durch drei Soldaten abgelöst worden war, brach plötzlich ein äußerst heftiger Regensturm mit Winddrehung los, der trotz versuchter Gegenbewegungen den Ballon von seitwärts faßte und unter Zerreißung der Verankerung über brechende Telegraphenstangen der Römerstraße hinweg gegen die Bäume schlug, so daß die Hülle zerriß und sich entleerte und die Gondel mit den hilflosen Soldaten zu Boden fiel. Es war gegen 4 h nachmittags. Die Leute erlitten leichte Kontusionen. Die Beschädigungen des Ballons erwiesen sich aber als sehr unbedeutende, indem die Maschinerie nicht gelitten hat und auch an der Hülle nur einige Teile zu erneuern sind, so daß die vom Kriegsminister vorgesehenen weiteren Fahrten bald erfolgen können. Der Ballon Lebaudy hat nun schon über 200 km Weg zum Zweck derartiger Erprobungen gefahren, und dabei trotz sehr hinderlichen Wetters seine Fahrten zu bestimmt vorgeschriebenen Tagen und Stunden und mit bestimmten Landungs- und Zwischenlandungspunkten ausgeführt.

Der hier erwähnte Unfall ist der dritte ähnlicher Art, der ihm während seiner erfolgreichen Versuche widerfuhr. Im November 1903 von Moisson nach Paris gelangt, hatte er eine Zwischenlandung im Park von Chalais gemacht, als ein Windstoß ihn gegen einen Baum schleuderte, wodurch die Hülle zerrissen und die Maschinerie beschädigt wurde. Im folgenden Frühjahr hatten die Insassen bei den Vorversuchen den an Bäume verankerten Ballon verlassen, als dieser unter der Gewalt des Windes die Bäume brach und allein bis in ein Gehölz nahe bei Evreux flog, aus dessen Geäste er ohne wesentlichen Schaden losgelöst wurde. Auch der jetzt eingetretene Unfall spricht nicht gegen die im Bau und Ausstattung des Ballons erreichten Erfolge der Herren Juchmès und Juillot. Immerhin werden die bisher gemachten Erfahrungen dazu führen, an der vorläufig nur den Versuchszwecken angepaßten Konstruktion einige Einrichtungen anzubringen, die den Ballon für den praktischen Dienst handlicher machen sollen. Hierher gehört Trennung des Gerippes und der Maschinerie in einzelne leicht zusammensetzbare Stücke, deren Größe sich den Bahntransport-Anforderungen anpaßt, ferner die Einschaltung von Ösen, Zapfen und Federhaken pp. in die Aufhängungen der Gondel, um den von dieser getrennten Langballon nahe am Boden verankern zu können. Die Höhe des ganz montierten Lenkbaren beträgt 17 m, eine Höhe für die nicht immer Windschutz zu finden ist. K. N.

Der Aëroklub von Frankreich wird auf den 12.—15. Oktober eine **internationale aëronautische Konferenz** berufen, zum Zweck der Gründung eines internationalen Luftschifferverbandes. Das Verhandlungsprogramm entspricht den im Juliheft dieser Zeitschrift von Graf de la Vaulx gemachten Vorschlägen.

Der amerikanische Aëronaut **Maloney**, der den neulich besprochenen großen Gleitflug mit Montgomerys Flugmaschine ausgeführt hat, hat am 18. Juli bei einem neuen Versuch das Gleichgewicht mit seinem Apparat verloren und ist aus 1000 m Höhe zu Tode gestürzt.

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Die Juni-Versammlung des Niederrheinischen Vereins für Luftschiffahrt fand auf Wunsch vieler auswärtiger Mitglieder am Samstag, 1. Juli, in den Räumen der Gesellschaft «Union» in Barmen statt. Herr Kommerzienrat Mohneus eröffnete die Sitzung, indem er die trotz der enormen Julihitze sehr zahlreich erschienenen Mitglieder begrüßte und für das dadurch bewiesene Interesse dankte. Es wurden 24 neu angemeldete Mitglieder aufgenommen und 10 Anteilscheine ausgelost. Alsdann erhielt Herr Dr.

Digitized by Google

Bamler das Wort zu seinem Bericht über das «Remscheider Ballonunglück».[1]) Er führte folgendes aus:

«Seit der Gründung unseres Vereins hat wohl nichts die Gemüter unserer Vereinsmitglieder so tief bewegt wie das Remscheider Ballonunglück. Mit tiefem Bedauern haben wir von der Katastrophe gehört, und besonders diejenigen unserer verehrten Mitglieder, die mit unserem «Barmen» eine der vielen herrlichen Fahrten ausgeführt haben, die er im Laufe seiner nunmehr 26 Monate währenden Lebensdauer geleistet hat, haben sich sicher vielfach gefragt: «Hätte uns das nicht auch so gehen können?» — Davon zeugen die zahlreichen Anfragen, die in dieser Angelegenheit an mich gerichtet worden sind, und da es mir nicht möglich war, alle diese Fragen zu beantworten, so habe ich mich entschlossen, den Fall vom Standpunkte des Luftschiffers aus in dieser Versammlung zu besprechen. — «De mortuis nil nisi bene», das ist voll und ganz auch mein Standpunkt. Es liegt mir vollkommen fern, das Verhalten der Verunglückten kritisieren zu wollen, aber die Lebensinteressen unseres Vereins erfordern eine unbedingte Klarstellung der Verhältnisse und den Nachweis, daß sowohl die beiden Herren wie ihr Ballon auch nicht die geringsten Beziehungen zu uns hatten. Ich werde lediglich Tatsachen schildern, sollten dieselben in irgend einer Weise nicht stimmen, so sind meine Quellen daran schuld, ich habe mich aber bemüht, die besten Quellen in dieser Angelegenheit zu befragen. Sollten Sie ferner einige Härten in meiner Darstellung bemerken, so liegen diese eben in den Tatsachen und nicht an mir.

Ich möchte Ihnen zunächst in kurzen Zügen schildern, wie wir unsere Ballonführer ausbilden und wie Herr Volmer sich hat ausbilden lassen. Wenn man Ballonführer werden will, muß man einen Ballon zur Verfügung haben und einen Führer, der die nötigen Unterweisungen gibt. Unser Ballon stammt von August Riedinger in Augsburg, der altbewährten Firma, und unsere Führer sind Offiziere, die im Luftschiffer-Bataillon theoretisch und praktisch ausgebildet sind. Über Ballon und Führer brauche ich kein Wort zu verlieren, ich will nur als Tatsache anführen: Der Ballon hat bisher 70 Fahrten ausgeführt, daß er noch heute so gut wie neu ist, werden Sie aus den nachher folgenden Fahrtberichten entnehmen, unter denen 3 Nachtfahrten von 10stündiger Dauer auffallen werden. Bei diesen 70 Fahrten sind mitgefahren 11 Damen und 246 Herren, und infolge der ausgezeichneten Führung sind alle Mitfahrenden wohlbehalten von ihren Luftreisen zurückgekehrt, obwohl zum Teil recht schwierige Verhältnisse zu überwinden waren, als da sind: Gewitterfahrten, Durchstoßen von Wolkenschichten bis zu 3000 Meter Mächtigkeit bei der Landung, Windgeschwindigkeiten von über 100 Kilometer pro Stunde im Mittel etc. Die mittlere Dauer aller Fahrten beträgt 5,65 Stunden, die mittlere Länge 160,5 Kilometer. Wir haben bisher im Verein 3 Führer ausgebildet, jeder der Herren hat 5 Fahrten gemacht, erst bei der sechsten durfte er selbständig führen. Darf ich Ihnen kurz die Fahrten schildern, die z. B. Herr Rechtsanwalt Dr. Niemeyer ausgeführt hat, um Führer zu werden, er ist der erste der von uns ausgebildeten Führer, der bereits eine Fahrt selbständig geführt hat. Seine erste Fahrt fand im Februar 1904 statt unter Herrn Oberleutnant v. Klüber. Sie dauerte 5 Stunden und endigte mit glatter Landung bei Solingen. Zunächst war das Wetter klar, dann traten Schneewolken auf. Unten war Ostwind, über 2000 Meter Höhe Westwind. In zweimaliger Zickzacklinie fuhr der Ballon zuerst zum Rhein und dann wieder in entgegengesetzter Richtung. Also eine sehr komplizierte Fahrt, bei der Höhen über 3000 Meter erreicht wurden. Die zweite Fahrt fand im April unter Hauptmann v. Abercron statt, dauerte 5¼ Stunden und endete bei Winterswyk in Holland, eine klare, sanfte Frühlingsfahrt. Die dritte Fahrt führte ebenfalls Herr v. Abercron, sie endete nach 6½stündiger Dauer bei Medebach, es herrschte ebenfalls klares Wetter, wobei die

[1]) Wiewohl dies Unglück schon in der letzten Nummer besprochen worden ist, halten wir doch den Abdruck der oben stehenden ausführlicheren Auseinandersetzungen den Umständen nach für angemessen. Die Red.

Digitized by Google

intensive Sonnenwärme den Ballon in große Höhen trieb. Die vierte Fahrt im November 1904 führte Hauptmann v. Rappard in 5 Stunden bis nach Bebra. Der anfangs bewölkte Himmel klärte nachher auf und gestattete so, die Wirkung der Sonne auf den Leuchtgasballon zu studieren. Nach längerer Schleppfahrt über einem Walde fand die Landung im Windschatten des letzteren statt. Seine Führerfahrt machte Herr Niemeyer im März d. Js. unter meiner Leitung. Es war eine fünfstündige Wolkenfahrt, bei der eine Wolkenschicht von 2200 Metern Mächtigkeit zur Landung durchstoßen werden mußte, es waren 6½ Sack Ballast nötig, um den Ballon 50 Meter über der Erde abzufangen. Herr Niemeyer hat bei diesen 5 Fahrten in den verschiedenen Jahreszeiten und bei sehr verschiedener Witterung Gelegenheit gehabt, das Verhalten unseres Leuchtgasballons unter den wechselnden Einflüssen eingehend zu studieren, er ist mit lebhaftem Interesse den Maßnahmen der Führer gefolgt und hat sich über die tieferen Gründe dieser Maßnahmen unterrichtet, denn es kommt für den Ballonführer nicht nur darauf an, zu wissen, was er zu tun hat, wenn sich der Ballon so und so verhält, das kann von Fall zu Fall sehr verschieden sein. Er muß vielmehr wissen, warum verhält sich der Ballon so und so, er muß bis zum gewissen Grade Physiker und Meteorologe sein. Einen Schimmer davon hat ja jeder Gebildete von seiner Schulzeit her, den ergänzt der interessierte Führerkandidat durch das Studium der Fachliteratur, durch die Vorträge, die im Rahmen unseres Vereins gehalten werden, durch die Besprechung der ausgeführten Fahrten und vor allen Dingen durch die praktischen Erfahrungen während der Fahrten selbst. Herr Niemeyer hat auch mehrfach Gelegenheit gehabt, die Verwendung des Ventils und dessen Wirkung auf den Ballon kennen zu lernen und ebenso 5mal die Anwendung der Reißbahn. Er hat sich weiterhin in der Beobachtung der mitgenommenen Instrumente und im Kartenlesen geübt und ist imstande, auch aus der Höhe Entfernungen richtig abschätzen zu können und das mit dem Ballon Erreichbare richtig zu beurteilen. So hat er denn am 19. Mai seine erste Fahrt selbständig geführt und seine 3 Mitfahrenden unter nicht ganz leichten Witterungsverhältnissen in 5½ Stunden aus 2500 Meter Höhe zu vollkommen glatter Landung von Essen nach Lüttich geführt. Damit noch nicht zufrieden, hat er zu seiner weiteren Ausbildung am 31. Mai unter meiner Führung eine Nachtfahrt ausgeführt, die in 10 Stunden von Godesberg bis Langensalza führte, wobei also eine Strecke von rund 400 Kilometern überflogen wurde. Sie werden mir zugeben, meine Damen und Herren, einem so ausgebildeten Führer kann man sich ruhig anvertrauen. Nunmehr zu Herrn Volmer, er hat sich Herrn Paul Wilson anvertraut, damit der ihn zum Ballonführer ausbilde. Wer ist Herr Wilson? In einer Zeitschrift für Artisten lese ich folgende Annonce: Miß Elvira und Paul Wilson, die wirklich besten Luftschiffer der Welt mit ihren 12 neuesten Attraktionen unter dem Ballon ohne Gondel. Preisgekrönt mit goldenen und silbernen Medaillen. Anfertigung von Ballons, Fallschirmen und Netzen verschiedener Konstruktionen. So viel ich gehört habe, ist Herr Wilson Gehilfe eines Seiltänzers gewesen, der sich zur Hebung seines Geschäftes auch einen Ballon anschaffte. Daher hat er seine Luftschifferkenntnisse! Später hat er sich einen alten Ballon verschafft und ist selbständiger Luftschiffer geworden. Als solcher hat er dann Miß Elvira ausgebildet und nun sind sie die besten Luftschiffer der Welt und veranstalten für ein Spottgeld Konzertfahrten. Man hat mir erzählt, daß sie schon Fahrten für 140 Mk. übernehmen. Davon sollen sie leben und ihr Ballonmaterial amortisieren, Flurschäden, Ballontransporte etc. bezahlen. Das ist natürlich nur möglich, wenn es auf Kosten des Ballonmaterials geschieht, d. h. wenn dieses nichts kostet und durchaus minderwertig ist. Von welcher Güte es tatsächlich ist, lehrt die Tatsache, daß die Ballons der beiden Luftschiffer vielfach überhaupt nicht hochgekommen sind, sie ließen bei der Füllung so viel Gas durch, daß sie keinen Auftrieb mehr hatten. Wenn die beiden Luftschiffer ihre Knochen solchen verbrauchten Ballons anvertrauen, kann man ihnen das nicht wehren, es gehörte sich aber nach meiner Ansicht, daß es polizeilich verboten werde, daß sie Passagiere mitnehmen.

Digitized by Google

Es hat Berufsluftschiffer gegeben, welche die Lehrmeister von wissenschaftlichen und militärischen Luftschiffern geworden sind. Warum auch nicht, es gibt in jedem Stande self made men, welche das, was andere an theoretischer Bildung besitzen, durch praktische Erfahrung und scharfe Beobachtung lernen. Es gibt auch heute noch solche Luftschiffer, deren Namen einen durchaus guten Klang haben, ich erwähne nur Spelterini und Kätchen Paulus. Ersterer ist bekannt durch seine Alpenfahrten, und letztere ist dem Deutschen Luftschifferverbande dadurch bekannt, daß sie dem oberrheinischen Vereine 2 Ballons gebaut hat, die sich tadellos bewährt haben. Aus diesen Angaben geht schon hervor, daß beide Luftschiffer ausgezeichnetes Ballonmaterial haben müssen und infolgedessen jedenfalls ihre Auffahrten auch ganz anders bezahlen lassen.

Mit Herrn Wilson und dessen Ballons hat nun Herr Volmer 3 Fahrten unternommen, die im Mittel je 2 Stunden gedauert haben. Die eine führte von Remscheid bis Iserlohn (70 Kilometer), die zweite von Barmen bis Hagen (24 Kilometer), die dritte von Remscheid bis Radevormwald (13 Kilometer). Herr Volmer ist also im ganzen 6 Stunden in der Luft gewesen und hat dabei etwa 107 Kilometer überflogen. Das ist also zusammen etwa so viel, als wenn er mit unserem Ballon eine Fahrt bei mäßigem Winde gemacht hätte. Gelernt hätte er bei einer Fahrt in unserem Ballon entschieden mehr, denn das wirkliche Beobachten und Führen des Ballons fängt erst an, wenn der Ballon die Gleichgewichtslage erreicht hat. Die Kürze der drei Fahrten beweist aber, daß sie wesentlich aus dem Aufstieg, einer Gleichgewichtslage und dem Abstieg bestanden haben. Zum Ventil- und Reißbahnziehen wird er dabei wahrscheinlich überhaupt nicht gekommen sein, letzteres deshalb nicht, weil diese Ballons keine Reißbahn besitzen. Irgend eine erhebliche Windgeschwindigkeit hat er dabei auch nicht erlebt, denn die Strecke von 107 Kilometern hat unser Ballon schon mehrfach in 1 Stunde überflogen. Welche theoretischen Unterweisungen er dabei von seinem Führer erhalten hat, wage ich nicht zu entscheiden, da ich den Herrn nicht kenne. Auf diese Vorbildung hin hat nun Herr Wilson seinen Schüler als zum Ballonführer befähigt qualifiziert, denn diese Qualifikation ist unter den Papieren des Toten gefunden worden. Er hat ihm dann selbst einen Ballon gebaut und mit diesem neuen Ballon hat dann Herr Volmer seine Todesfahrt unternommen. Wie ich über diese Qualifikation denke und die Berechtigung des Herrn Wilson, eine solche zu erteilen, brauche ich Ihnen nach den bisherigen Ausführungen nicht mehr zu sagen. Nach meiner Ansicht hat Herr Volmer diese Fahrt völlig unvorbereitet unternommen. Diese Ansicht muß wohl schließlich Herr Wilson auch gehabt haben, denn er soll Herrn Volmer nicht haben allein fahren lassen wollen, sie sollen im Zwist von einander geschieden sein. Die Unfähigkeit Volmers, die Situation beurteilen zu können, hat dann zu der Katastrophe geführt. Das Wetter an dem Unglückstage war sehr durchsichtig, die Luftbewegung in den unteren Schichten schwach, wie ja auch aus den Brieftaubendepeschen hervorgeht. Die letzte ist abgelassen 3100 Meter über dem Waal im Anblicke der Zuider-See. Von dort sind es noch etwa 70 Kilometer bis zur See. Ich wäre in dieser Seenähe unter keinen Umständen in dieser Höhe geblieben, und zwar aus drei Gründen. Die Erfahrung zeigt, daß die Luftbewegung mit wachsender Höhe meistens ganz erheblich zunimmt, so daß die Strecke von 70 Kilometern in kurzer Zeit überflogen sein kann. Ausnahmen davon finden nur bei ganz bestimmten Wetterlagen statt. Dann aber ist zu berücksichtigen, daß, wenn ich den Ballon aus 3000 Meter Höhe im richtigen Tempo sinken lassen will, ich etwa ¼ Stunde dazu brauche. Endlich muß ich in solcher Seenähe jeden Augenblick auf die Landung gefaßt sein, ich bin aber nicht imstande, mir aus 3000 Meter Höhe mit Sicherheit günstige Landungsplätze aussuchen zu können. Herr Volmer freut sich in seiner letzten Depesche darüber, daß sein Ballon noch 200 Meter gestiegen ist, und hofft, noch bis zur See zu kommen. Er kannte also die Gefahr nicht, die ihm drohte. Zu spät wird er dann Ventil gezogen haben und wahrscheinlich auch nicht genügend lange, bei einem neuen Ballon muß man manchmal Minuten lang Ventil ziehen, um ihn zum Sinken zu bringen, wenigstens kommt einem das so lange vor.

Digitized by Google

Vielleicht hat er auch die Erfahrung gemacht, die viele von uns schon gemacht haben, daß der in großer Höhe in praller Sonne hinliegende Ballon statt auf das Ventilziehen hin zu sinken noch weiter steigt. Es kommt das daher, daß das Gas infolge der Erwärmung durch die Sonne unter Überdruck ist, es entweicht demnach bei der Öffnung des Ventils zunächst die Gasmenge, welche den Überdruck veranlaßt, während der Ballon prall bleibt. Er wird dadurch leichter und steigt infolgedessen, eine Tatsache, die den Neuling naturgemäß verwirrt. Erst erneutes kräftiges Ventilziehen bringt in solchen Fällen den Ballon zum Sinken. Die Erkenntnis, daß nur ein beschleunigter Abstieg sie noch retten könne, hat Herrn Volmer dann jedenfalls veranlaßt, die Reißbahn zu ziehen und sich darauf zu verlassen, daß der Ballon als Fallschirm wirkt, daher das Zusammenklappen und schnelle Sinken, das der Haager Beobachter festgestellt hat. Trotzdem sind die beiden Luftschiffer noch etwa 1 Kilometer weit in die See getrieben worden und dort unter den Augen der Zuschauer am Strande ertrunken. Eine Rettung war nicht möglich, da kein Rettungsboot vorhanden war, für ein Seebad allerdings eine auffallende Tatsache. Herrn Flögel ist es noch gelungen, in das Netz zu klettern und sich längere Zeit auf dem Ballon über Wasser zu halten, wie deutlich vom Ufer aus gesehen werden konnte. Herr Volmer war derartig in die Seile zwischen Korb und Netz verstrickt, daß eine Fischerflottille, die bald darauf aussegelte und den Ballon auffischte, die Leiche herausschneiden mußte. Korb und Leiche haben die Fischer nach Scheveningen zurückgeschickt, während sie den Ballon mitgenommen haben.

Meine Damen und Herren, ich hoffe, Sie überzeugt zu haben, daß unser Verein mit diesem traurigen Ereignis absolut nichts zu tun hat. Ich hoffe auch, Sie überzeugt zu haben, daß unsere Mitfahrenden nie derartigen Gefahren ausgesetzt sein werden. Unser Ballon ist bei Rotterdam gelandet, also fast an derselben Stelle, er ist bei einer Tag- und bei einer Nachtfahrt bei Bremerhaven gelandet und zwar, wie sich das für vorsichtige Luftschiffer gehört, in allen Fällen mehrere Kilometer vor dem Strande. Daß dieser Unglücksfall unseren Fahrtenbetrieb nicht beeinflußt, kann ich als Vorsitzender des Fahrtenausschusses am besten beurteilen, wir haben seitdem 5 Fahrten ausgeführt, und die Zahl der noch angemeldeten Fahrten ist so groß, daß ich gut 2 Ballons beschäftigen könnte. Ich hoffe vielmehr, daß dieser traurige Fall alle vorurteilsfreien Naturfreunde mehr und mehr davon überzeugen wird, daß sie sich unserem Ballon und unseren Führern ohne Sorge anvertrauen können, und daß unserem Verein und den befreundeten Vereinen des Deutschen Luftschiffer-Verbandes dadurch noch neue Freunde zugeführt werden.

Bibliographie und Literaturbericht.

Bücherei des Wiener Flugtechnischen Vereins. (Wien, Verlag des Vereins.)

Ein 35 Seiten umfassendes Heftchen in Groß-Oktav. Gegenwärtig gewiß die vollständigste flugtechnische Bibliographie. Umfaßt gegen 650 verschiedene Nummern. Als besonderes Spezifikum des neuen Bücherverzeichnisses verdient hervorgehoben zu werden, daß die einzelnen Bücher und Schriften nicht bloß fortlaufend in alphabetischer Ordnung rubriziert sind, sondern auch nach Materien geordnet erscheinen.

Dadurch gewinnt das ganze Verzeichnis wesentlich an Übersichtlichkeit und Brauchbarkeit. Weiter sind auch alle selbständigen, teils als Sonderabdrücke, teils in Zeitschriften und Tagesblättern veröffentlichten Arbeiten oder Nachrichten über Geschehnisse auf aëronautischem und flugtechnischem Gebiete unter einer eigenen Nummer eingereiht, wobei Arbeiten, die von demselben Autor herrühren, in passender Weise zusammengestellt sind.

Diese Neuerungen scheinen geeignet, dem neuen Bücherverzeichnis des Wiener

Digitized by Google

flugtechnischen Vereins auch einen ehrenvollen Platz in der aëronautischen Bibliographie zu verschaffen.

Zusammengestellt wurde das Verzeichnis vom Bücherwart des Vereins, Herrn Karl Milla, der sich durch seine mühevolle und tüchtige Arbeit gewiß höchst schätzenswerte Verdienste zunächst um den Wiener Verein, dann aber auch um die Flugtechnik im allgemeinen erworben hat. R. N.

---

v. Tschudi, Hauptmann und Lehrer im Luftschiffer-Bataillon. Der Unterricht des Luftschiffers. 365 Seiten mit 50 Abbildungen im Text. 2. Auflage, Berlin 1905. Verlag R. Eisenschmidt, Berlin.

Mit diesem in allererster Linie für Unteroffiziere und Mannschaften geschriebenen Instruktionsbuch für unsere Luftschiffertruppen ist zum ersten Male eine Veröffentlichung in den Buchhandel gekommen, die gestattet, sich in eingehender Weise über unser vortreffliches Luftschiffermaterial zu orientieren. Das werden besonders diejenigen dankbar begrüßen, welche für Vortragszwecke oder für Examina sich über Wesen und Wirken unserer Luftschiffer unterrichten wollen, können ihnen doch die anderen Dienstvorschriften, welche von der Verwendung der Ballons im Kriege handeln, erst völlig verständlich werden, sobald sie eine Vorstellung über die Eigenheiten dieses Materials sich gebildet haben. Der Verfasser versteht es ausgezeichnet, kurz und klar zu schreiben. Dabei hat er durch gute, zumeist nach Photographien gemachte Bilder die Beschreibung unterstützt. Es sei bemerkt, daß die erste Auflage dem Militär-Dienstgebrauch vorbehalten blieb. Das wirklich praktische Buch kann auch den Luftschiffahrts-Vereinen bestens empfohlen werden.

Aviatik. Wie der Vogel fliegt und der Mensch fliegen wird. Mit 35 Figuren und Illustrationen. Von Ingenieur Wilhelm Kreß. Ehrenmitglied des Wiener Flugtechnischen Vereins. Wien 1905. Spielhagen & Schurich. 100 S. Gr. 8°.

Vorliegende Broschüre des weltbekannten Wiener Flugtechnikers W. Kreß ist, wie der Autor in der Vorrede ausführt, aus einem Artikel herausgewachsen, den er über den Einfluß und die Wirkung des Windes auf frei in der Luft fliegende Körper zu schreiben beabsichtigte. Infolge einer Krankheit, die ihm für längere Zeit jede physische Arbeit und Anstrengung verbietet, mußte Kreß seine «Lieblingsarbeiten, das Bauen von flugtechnischen Apparaten und die praktischen Experimente, für eine unbestimmte Zeit aufgeben». «So erweiterte sich denn der erste Artikel zur weiteren Definition der verschiedenen Flugarten großer Vögel, um dann zur Besprechung des dynamischen Flugproblems überzugehen und schließlich noch, um über die eigenen seit Jahrzehnten gemachten flugtechnischen Arbeiten, Leiden und Erfahrungen mein Herz auszuschütten.» Mehr als $^2/_3$ des Umfanges der Schrift sind der Entwicklungsgeschichte des Kreßschen Drachenfliegers gewidmet und der Schilderung der mit dem großen Modell angestellten Versuche. Da wiederholt ausführliche Berichte über den Bau des Kreßschen Drachenfliegers und die praktischen Versuche in den «Illustr. Aëron. Mitt.» veröffentlicht wurden,[1]) ist es wohl nicht nötig, auf diesen Teil der Schrift näher einzugehen. Es sei nur daran erinnert, daß die Versuche mit dem Kreßschen Drachenflieger auf dem Staubecken in Tullnerbach bei Wien mit dem Untergange und der fast völligen Zerstörung des Apparates (bis auf den Motor) endigten. Der Drachenflieger verlor bei einer raschen Wendung das Gleichgewicht und kippte um; dabei füllten sich die beiden Tragboote rasch mit Wasser und der Apparat sank. Nach langem vergeblichen Suchen wurden die Überreste des Drachenfliegers als eine unkenntliche Masse von verbogenen Röhren, Drähten und zerrissenen Fetzen auf die Oberfläche geschafft. Der Apparat wurde rekonstruiert und die Versuche sollten auf dem Neusiedlersee fortgesetzt werden. Infolge mangelnder Geld-

[1]) Siehe «Illustr. Aëron. Mitteil.» Jahrgang 1902, S. 13 u. 192.

Digitized by Google

mittel konnte dies Vorhaben jedoch nicht ausgeführt werden. Das Rohrgerüste des zweiten Drachenfliegers soll sich heute im Museum der militär-aëronautischen Anstalt befinden, wo dasselbe als interessantes Denkmal der Geschichte der Flugtechnik aufbewahrt wird.

Der Autor steht auch in seiner letzten Publikation noch immer auf dem Standpunkte, daß sein Drachenflieger sicher geflogen wäre, wenn der Motor nicht zu schwer gewesen wäre, wenn das Wasserbecken nicht zu klein gewesen wäre, wenn das Geld nicht zu knapp gewesen wäre und wenn von einem «sogenannten Flugtechniker, dessen konfuse flugtechnische Ideen von keinem klarblickenden Flugtechniker ernst genommen wurden, nicht öfters Flugblätter erschienen wären, in denen der Kreßsche Drachenflieger oft in beleidigender Weise angegriffen wurde». Der Autor ist überhaupt schlecht zu sprechen auf jene Fachgenossen, welche in der Kreßschen Riesen-Drachenfliegerkonstruktion durchaus nicht das Ideal eines ballonfreien Fliegers sehen.[1])

Da der Autor persönlich ein ungemein liebenswürdiger und sympathischer alter Herr ist, wird man diese rein persönlichen Ausfälle nicht allzu tragisch nehmen dürfen und sie dem sanguinischen Temperamente des Herrn Autors zugute rechnen müssen!

Es sei hier einiges bemerkt, was beim Durchlesen der Broschüre auffällt. Zunächst ist es eine ziemliche Flüchtigkeit, die sich durch viele sinnstörende Rechenfehler und Druckfehler kennzeichnet, letzteres auch bei Eigennamen (Strinzfellow statt Stringfellow, Gerstel statt Gerstner usw.).

S. 88 steht eine zum Text gar nicht passende Zeichnung; die S. 89 entwickelten Gleichungen müssen jedem, der mit der Sache nicht wohl vertraut ist, ein Buch mit sieben Siegeln bleiben. S. 89 wird der cos von 0° gleich 0 gesetzt und in folgenderweise multipliziert: $D = 179.156. {}^{1}/_{8}.0{,}55.0 = 1866$ kg (!!) S. 118 steht: «Heute sollen bereits Motoren zu haben sein, die bloß 4—5 kg per 1 PS wiegen.» S. 66 heißt es. «. . . da wir bereits Motoren haben, die nur 5—6 kg per 1 PS wiegen» . . . S. 83 wird geschrieben: «Wir wollen . . . unsere Rechnung auf einen Motor basieren, der 4 kg per 1 PS wiegt und der heute sicher zu haben ist.» Solche Unstimmigkeiten waren doch wohl besser zu vermeiden. S. 59 lesen wir, der Motor sei viel zu schwer gewesen, und die «sicheren Hoffnungen» des Erfinders «auf einen endlichen Erfolg» seien «dadurch zerstört» worden; eine Seite später heißt es: «Das Wasser spritzte vorne hoch auf und das Schlittenboot war bereits bedeutend aus dem Wasser getaucht. Da erblickte ich in bedrohlicher Nähe die steinerne Mauer der Wehr; ich mußte stoppen und rechts ablenken.» Wieder eine Seite später steht: «. . . . zeigte die letzte Fahrt deutlich, daß ich auf dem Wasser die nötige Geschwindigkeit erzielen kann . . . . Ich habe mich bei der letzten unglücklichen Fahrt vollkommen überzeugen können, daß, wenn ich in gerader Richtung meine Fahrt hätte fortsetzen und den Motor bis auf eine Leistung von 30 PS steigern können, dann hätte der Apparat schließlich sicher wie eine Ente

[1]) Auch Referent gehört gleich Chanute u. a. zu jenen Andersgläubigen und hat seiner Überzeugung wiederholt in einer Reihe von Arbeiten Ausdruck gegeben, noch ehe mit dem Bau des Kreßschen Drachenfliegers begonnen wurde; dieselbe geht dahin, daß der Entwickelungsprozeß, welcher zur Schaffung eines wirklich flugfähigen Luftvehikels führen wird, nicht über Riesenkonstruktionen von Drachenfliegern à la Kreß und Maxim geht, sondern über Lilienthal und seine Schüler, welche auf der Basis des persönlichen Kunstfluges die Lösung des dynamischen Flugproblems anstreben. Das Grundprinzip der Schule Lilienthals ist: Der Apparat soll so leicht wie möglich sein, die Tragflächen seien nicht größer, als gerade hinreichend ist, um das Gewicht eines Menschen bei entsprechend starkem Wind oder bei genügend rascher horizontaler Vorwärtsbewegung in der Luft in Schwebe zu halten. Nach welchem System der Apparat gebaut ist, ob Drachen-, Schwingen-, Schrauben- oder X-Flieger, ob er durch Motorkraft oder die Eigenkraft des Fliegers angetrieben wird, ist gleichgültig.

Der Autor nennt seine Kritiker und alle jene, welche an die Flugfähigkeit seines Drachenfliegers nicht wie an ein Dogma glauben, «unfähige und verstockte Gegner», er sieht in ihnen stets nur neidische und eifersüchtige «Rivalen», die «nach dem ersten scheinbaren Mißerfolge — der nur ein Unfall war —» diesen «Unfall» «sofort dazu benützten, jetzt mit dem größten Eifer und mit Schadenfreude» gegen ihn «zu agitieren».

Digitized by Google

das Wasser verlassen müssen.» — Vergleicht man die drei zitierten Sätze, so findet man, daß dieselben einander vollständig widersprechen.

Es sei nun noch auf einige Punkte hingewiesen, die in einem Buche von Kreß wohl nicht unwidersprochen bleiben dürfen.

Im Kapitel über die Kaptivschraube wird behauptet, die Kreßschen Luftschrauben hätten im geschlossenen Raum einen Auftrieb von 25 kg per PS und in freier Luft über 35 kg per 1 PS ergeben, «ein Nutzeffekt, der bis dahin von keiner Luftschraube erreicht wurde». Das ist unrichtig und irreführend! Es entspricht nämlich nicht den Tatsachen, daß die angegebenen Ziffern Ergebnisse von wirklichen «Messungen» sind. Die Zahlen, welche Herr Kreß für den Auftrieb per Pferdekraft Motorarbeit angibt, wurden nicht unmittelbar gemessen, sondern errechnet und zwar auf Grund keineswegs einwandfreier Annahmen; dies erhellt schon deutlich daraus, daß der Motor, wie ausdrücklich angegeben wird, bloß ¼ bis ⅓ Pferdekraft zu leisten vermochte. Der wirklich gemessene Auftrieb wurde demnach einfach auf 1 PS reduziert. Man darf deshalb die von Herrn Kreß gegebenen Zahlenwerte durchaus nicht als unumstößlich sicher stehende Daten hinnehmen, sondern dieselben sind vielmehr recht problematisch und bedürfen erst der Kontrolle durch die Erfahrung. Aus diesem Grunde sind auch alle Seite 90 u. ff. angestellten Berechnungen bloße Scheinrechnungen; sie basieren nämlich auf der Annahme, daß der «Nutzeffekt» der in Anwendung kommenden Luftschrauben gleich 50% sei bezw. daß der Schrauben-Auftrieb 37,5 kg per 1 PS betrage. Es ist freilich nicht unmöglich, daß eine Luftschraube bei zweckmäßiger Konstruktion per 1 PS einen Auftrieb von 37,5 kg und mehr ergibt; es bleibt aber erst noch zu beweisen, daß die Kreßschen Schrauben dies zu leisten vermögen.

Seite 31 schreibt Herr Kreß: «Es ist gar kein Zweifel, daß man mit den heutigen technischen Mitteln einen großen mechanischen Ruderflieger bauen kann, welcher mit verhältnismäßig geringer motorischer Kraft (2—3 PS) einen Menschen frei durch die Luft tragen könnte.» Wenn diese Äußerung ernst zu nehmen ist, dann muß man es gewiß recht unverständlich finden, warum Herr Kreß nicht lieber gleich einen 2—3-pferdigen Ruderflieger gebaut hat statt des 600 kg (bezw. 850 kg) schweren Drachenfliegers, der einen Motor von 20 (bezw. 30) PS erforderte. Sicher ist, daß mit dem kleinen Ruderflieger wesentlich mehr zu erzielen gewesen wäre als mit dem Riesendrachenflieger. Um dasselbe Geld, das der große Drachenflieger verschlungen hat, hätte man wohl ein Dutzend kleiner Ruderflieger oder kleiner Drachenflieger zum Tragen bloß eines Menschen bauen und praktisch erproben können.

Das Kreßsche Buch, dessen Erscheinen namentlich von der Wiener Flugtechniker-Gemeinde mit einiger Spannung erwartet wurde, brachte wohl nicht bloß den «Andersgläubigen», sondern auch den Freunden des Herrn Erfinders eine gewisse Enttäuschung. Die Förderer des Kreßschen Drachenfliegers, namentlich die Herren Mitglieder des «Kreß-Komitees», mögen überrascht gewesen sein, den Dank für ihre Opferwilligkeit und Mühe mit folgenden Worten quittiert zu erhalten: «Das sogenannte Kreß-Komitee hatte nur etwas über die Hälfte des präliminierten Fonds (20000 Kr.) für den Bau des Drachenfliegers aufbringen können, welcher nun verbraucht war . . . . .» Wer weiß, daß das Kreß-Komitee teils direkt, teils durch seine kräftige moralische Unterstützung es dem Herrn Autor ermöglichte, rund 80000 Kronen für die Durchführung seiner Versuche mit einem großen Drachenflieger aufzubringen, dem mag die immer wiederkehrende Klage des Herrn Erfinders wegen mangelnder finanzieller Förderung seiner Arbeiten vielleicht doch nicht recht motiviert erscheinen.

Es lag nahe, anzunehmen, daß Herr Kreß nach den traurigen Erfahrungen, welche er mit seinem ersten Riesen-Drachenflieger machte, von dieser Idee, gleich eine Flugmaschine in so kolossalen Dimensionen zu bauen, abgehen werde, um auf dem Wege, den Lilienthal und Chanute und deren Schüler eingeschlagen haben, weiter zu bauen. Weit gefehlt! Im Kapitel «Der Drachenflieger der Zukunft» bringt Herr Kreß ein neues Projekt eines Drachenfliegers für 5 Personen. Angetrieben durch einen Motor

Digitized by Google

von 100 (schreibe hundert) Pferdekräften, soll der neue Apparat 1850 kg wiegen und mit 6 Tragflächen von zusammen 174 m² Inhalt und 4 Propulsionsschrauben, die zeitweilig auch auf Hub beansprucht werden können, ausgerüstet werden. Referent findet es recht bedauerlich, daß auf derlei phantastische Projekte, deren Realisierung in absehbarer Zukunft völlig ausgeschlossen erscheint, nutzlos Zeit und Arbeit verschwendet wird. Die theoretische Möglichkeit einer ballonfreien Flugmaschine von 1800 und mehr Kilogramm Gewicht soll nicht in Abrede gestellt werden. Theoretisch ist ja das Flugproblem gelöst, seitdem wir wissen, daß das Fliegen nicht auf irgend einer mystischen »Flugkraft« basiert und wir für gewisse Fälle sogar schon die Motorarbeit berechnen können, die zum Fliegen notwendig ist. Bei der praktischen Ausführung eines ballonfreien Fliegers kommen jedoch so viele Komponenten in Betracht, d. h. Umstände, welche auf die resultierende Flugfähigkeit von Einfluß sind, daß es bloß eine außerordentliche Erschwerung der gestellten Aufgabe bedeutet, wenn man gleich den Bau von Riesenflugmaschinen à la Kreß von 100 Pferdekräften anstrebt. Dadurch werden die Chancen eines Erfolges a priori sehr wesentlich vermindert, ganz abgesehen von den Riesensummen, welche der Bau und die Erprobung eines so kolossal großen Flugschiffes (100 PS, 1850 kg) erfordern würde. Aus allen diesen Gründen kann Referent in dem neuen vom Herrn Autor aufgestellten Drachenfliegerprojekt keinen Fortschritt sehen, er betrachtet denselben viel mehr entschieden als Rückschritt gegenüber dem ersten Kreßschen Drachenflieger. Nimführ.

Personalia.

Bertrand, Lieutenant colonel in der section téchnique du génie zum Directeur du laboratoire des recherches bezüglich Militär-Luftschiffahrt ernannt.

Hirschauer, Kommandant des Luftschiffer-Bataillons zum lieutenant-colonel befördert und am 24. 6. für das 3. Genie-Rgt. als Chef de bataillon ernannt.

Aron am 24. 6. für das 1. Genie-Rgt. (sapeurs-aérostiers) als Chef de bataillon ernannt.

Berichtigung.

Nach einer Mitteilung von Herrn L. Rotch ist die von ihm gefundene Minimaltemperatur von —85° C. auf Grund einer Nachprüfung auf —80° zu reduzieren. (Siehe Maiheft d. Js.)

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

IX. Jahrgang. Oktober 1905. 10. Heft.

Aëronautik.

Japanische Militärluftschiffahrt während der Belagerung von Port-Arthur.

Von C. v. G.

Im Aprilheft 1903 der Illustrierten Aëronautischen Mitteilungen hatte Herr Major Moedebeck einen längeren Aufsatz gebracht: «Die Luftschiff-

Japanischer Fesselballon vor Port-Arthur.
(Abbildung aus der Zeitschrift Gunkoku Gaho.)

fahrt in Japan». Ich hätte gerne meinen hiesigen Aufenthalt dazu benutzt, um diesen Artikel zu ergänzen, sowie um über die Organisation der japanischen Militärluftschiffahrt und über ihre Verwendung im japanisch-russischen Kriege näheres zu erfahren. Ich stieß aber bei meinen Anfragen in den maßgebenden Kreisen japanischer Offiziere auf Stillschweigen, was durch die große Scheu der Offiziere, Fremden Mitteilungen über ihr Heerwesen während des Krieges zu machen, leicht erklärlich ist. Um so dankbarer bin ich dem königlich bayrischen Leutnant Grafen Eberhard v. Wolffskeel, der die Belagerung und Einnahme von Port-Arthur bei der japanischen Armee mitgemacht hat, für die Überlassung seiner Notizen. Wenn auch mein

Digitized by Google

Gewährsmann in aëronautischen Fragen nicht Fachmann ist, sich dadurch eine Menge Lücken in der Berichterstattung erklären, so sind doch seine Beobachtungen von Interesse, besonders da über die Verwendung des Ballons bei dem langen und schwierigen Festungskrieg vor Port-Arthur bis jetzt noch wenig bekannt geworden ist.

Die Luftschifferabteilung der japanischen Belagerungsarmee vor Port-Arthur war eine selbständige Abteilung von etwa 60 Mann unter dem Kommando eines Stabsoffiziers. Sie stand unter dem direkten Befehl des Oberkommandos. Die Abteilung führte zwei Fesselballons von je 440 cbm Inhalt mit sich, beide Ballons gleichen Modells.

Der Ballon ist, wie aus der beigefügten Photographie ersichtlich, in seiner Konstruktion ähnlich der von Major Moedebeck in Figur 8 und 9 des angezogenen Artikels gegebenen Abbildungen, doch fehlen an der vor Port-Arthur verwendeten Konstruktion die früher zur Stabilisierung seitlich angebracht gewesenen, mit Schnüren gefesselten Flügel. Der Ballon ist aus sehr leichter japanischer Rohseide gefertigt und durch einen ziemlich unempfindlichen Kautschukfirnis gedichtet. Der ganze Ballon mit Zubehör wiegt rund 100 Kilo.

Die Haltetaue, in welche das Drahtseil greift, sind am vorderen Teil des Ballons angebracht, in einem Winkel von ca. 30—35 Grad. Der zwei Mann fassende Korb mit einer Bordhöhe von ca. 1,30 Meter ist an einem über den oberen Teil des Ballons gehenden Netze befestigt. Die Enden des Netzes sind an einem starken, um den Aequator laufenden Gurt vernäht, von dem auch die Korbtaue ausgehen.

An Ballast wurden 2—3 Sack zu 10—12 Kilo mitgeführt.

Um den Ballon gegen die durch den Wind hervorgebrachten Schwankungen stabiler zu machen, befindet sich unter dem hinteren Ende, bis zur Mitte laufend, ein dreieckiges Segel (auf dem Bilde noch zusammengerollt) sowie ein dreieckiger Windsack. Auffallend stark sollen die Taue sein, die zum Korb führen.

Das Drahtseil aus Stahl, 1000 Meter lang von 1½ Centimeter Durchmesser, an dem auch die Telephonleitung läuft, ist auf einer Handwinde aufgerollt. Der Ballon stieg aber nie höher als 600 Meter. Bei der Handwinde befand sich ein Messer für die Zugkraft.

Zur Füllung wurde ein fahrbarer Wasserstoffgaserzeuger verwendet, in dem aus Zink und Schwefelsäure das Gas bereitet wurde. Nahtlose Gasbehälter, zur Mitführung von komprimiertem Wasserstoff, wie sie in Deutschland verwendet werden, sind in der Herstellung begriffen, waren aber bei Ausbruch des Krieges in nicht genügender Anzahl vorhanden, um das nötige Gas mitzuführen. Durch eine Handpumpe wurde das Gas aus dem Erzeuger in den Ballon geleitet. Da der Ballon seinen Standort nur wenig veränderte, fand auf gleiche Weise auch die Nachfüllungen statt. Bei der Mitteilung, daß eine Nachfüllung nur etwa alle 14 Tage vorgenommen wurde, erscheint mir der Zeitpunkt zu hoch gegriffen zu sein, da ich mir nicht denken kann,

Digitized by Google

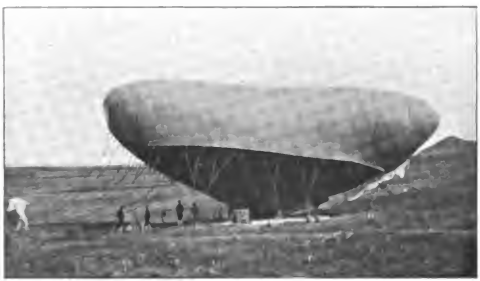
daß ein gefirnißter Ballon eine solche Dichtigkeit besitzt, um diesen langen Zeitraum ohne wesentlichen Gasverlust zu überdauern.

Außer den Fesselballons führte die Abteilung drei kleinere wurstförmige Ballons zu je 40 cbm mit sich, welche als Gasbehälter dienten. Diese waren aus gleichem Material hergestellt wie die Fesselballons.

Zur Beförderung des gesamten Ballonparks wurden keine besonderen Wagen verwendet, alles Nötige war auf 80 gewöhnlichen, einspännigen, zweirädrigen Karren verpackt.

Der Nutzen, den die Fesselballonaufstiege vor Port-Arthur der Beobachtung gebracht haben, soll sehr gering gewesen sein. Der Ballon kam nie näher heran als bis auf 8000 Meter, er konnte auf diese Entfernung nur

Graf v. Wolffskeel photogr. Nachdruck verboten.



Japanischer Fesselballon kurz vor dem Aufstieg bei Port-Arthur.

Bewegungen der Flotte melden. Vorgänge in der Festung konnten nur wenige festgestellt werden, aber auch diese litten an Klarheit. Es scheint, daß auch in der Ausbildung der Beobachter nicht richtig verfahren worden ist, dazu kam noch, daß man von den verschiedenen Hügeln im Terrain, näher am Feinde heran, genauer beobachten konnte, als von dem immerhin sehr stark schwankenden Ballon.

Somit hat der Ballon als Beobachtungsstand in diesem neuesten Festungskrieg wenig Nutzen gebracht, was wohl an den Mängeln des Materials und an der Ausbildung geeigneter Beobachter gelegen haben wird. Ob sich die japanische Armee nach diesen Erfahrungen dazu entschließen wird, ihre eigene Konstruktion zu verlassen und sich zu dem erprobten Drachenballon System Parseval-Siegsfeld bekehren wird, wird wohl erst die Zeit nach dem Kriege lehren.

Digitized by Google

Lustige und traurige Episoden aus den ersten Zeiten der Luftschiff-Ära 1784.

II. Das Jahr 1784.

Nach authentischen Berichten gesammelt von **Max Leher**-Augsburg, Bahnhofstr.

Es ist als erfreuliche Tatsache zu betrachten, daß mit Beginn des Jahres 1784 eine Dame in den Vordergrund tritt, um mit der neuen Erfindung einen wohlgelungenen Versuch anzustellen. Man berichtet hierüber: «Damit die Ehre, Luftkugeln zu verfertigen, dem männlichen Geschlechte allein nicht länger vorbehalten sein möchte, ließ man am 1. Januar 1784 Mme. de Charrière zu Lausanne eine Luftkugel aus Seidenpapier, im Durchmesser von 9 Schuh, mit erwünschtem Erfolg steigen.» — Überhaupt geben die Damen im Laufe des Jahres die beobachtende Stellung auf; zwar versuchen sie es zuerst mit kurzen harmlosen Auffahrten im Fesselballon, bis am 5. Juni eine Lyonerin, Mme. Tible, die erste Freifahrt wagte und ungeheuren Beifall erntete.

Im Monat Januar wußte man von den Luftmaschinen aus Paris nichts zu berichten; «die kalte Witterung erlaubte nicht, die oberen, noch kälteren Luftgegenden zu besuchen;» allein desto tätiger arbeitete man an der Verbesserung und Vervollkommnung der Erfindung. In 5—6 Wochen sollte eine ungeheure Luftkugel fertig werden, die 10 oder noch mehr Personen tragen könnte. Um ihr eine bestimmte Richtung zu geben und sogar gegen konträren Wind zu segeln, wollte man der Schiffahrt das Lavieren und andere Kunstgriffe abzugewinnen suchen. Inzwischen traf man in Lyon alle Vorbereitungen zur Luftreise mit einer gewaltigen Montgolfiere von 100 Schuh im Durchmesser. 150 Mann arbeiteten unter Leitung des älteren Montgolfier und Pilatres de Rozier an dieser Maschine, welche die Form eines abgestumpften Kegels bekam. Außer 6 Passagieren sollte sie noch eine Last von 50 Zentnern tragen. Die Galerie hatte 66′ im Umfang und 4′ in der Breite. Der Naturforscher Saussure brachte aus Genf zwei Hygrometer seiner Erfindung. «Zwei fremde Prinzen», so heißt es im Bericht, «darunter der Prinz von Ligne (1735—1814), befinden sich wegen dieser Maschine hier und helfen wie gemeine Arbeiter in Kitteln mit. H. de Rozier ist einstimmig zum Kapitän ernannt worden, obschon er diese Ehre Montgolfier überlassen zu müssen glaubte; doch dieser lehnte ab. Rozier nahm endlich an und machte sich anheischig, die Ehre der Flagge gewiß nicht sinken zu lassen.» Aber die Fahrt ging nicht so glücklich von statten, als man erwartete. Die Luftschiffer, welche innerhalb 6 Stunden in Paris einzutreffen hofften, hatten sich am 19. Januar, trotz Abratens Roziers, auf die Galerie des Ballons begeben, zur Vorsorge mit allerhand Mundvorräten reichlich versehen. Um 1^{h} mittags wurden alle Stricke abgeschnitten, alsdann schwang sich das Luftungeheuer bis zu 400 Klafter in die Höhe. Aber zum Unglück zerplatzte dasselbe und bekam von allen Seiten Risse, worauf die Luftschiffer schneller herunter kamen, als es ihnen lieb war. Ihr Sturz hatte jedoch

Digitized by Google

keine unangenehmen Folgen. Nur Montgolfier ward etwas am Bein verletzt und der Fürst von Ligne verfiel angesichts des vermeintlichen Todes in Ohnmacht. — Die Bewohner von Lyon waren wegen dieses Mißerfolges auf Montgolfier und Rozier nicht gut zu sprechen und diese ihrerseits gerieten in so heftigen Streit, daß sie Pistolen miteinander wechseln wollten.

Eine höchst zweifelhafte Nachricht kam um diese Zeit aus Avignon. Ein Herr Deprès sei daselbst am 29. November 1783 mit einem Luftball aufs schönste in die Höhe gegangen, aber weder am Abend, noch am folgenden Tag wieder gekommen, worüber seine Freunde arg bestürzt waren. Endlich am Weihnachtstage traf er wieder mit seiner Maschine in seiner Vaterstadt ein und wies Zeugnisse über Zeugnisse auf, daß er in Peking, in China gewesen, woselbst alles über sein unverhofftes Eintreffen in Staunen geraten sei. Er bewerkstelligte seine Reise auf folgende Weise: Ganz über den Dunstkreis, welcher unsere Erde umgibt, erhaben, verstand er es, seinen Ballon unbeweglich zu erhalten, bis nach seiner Berechnung, vermöge der Drehung der Erde, das Chinesenreich unter seinen Füßen zu liegen kam. Hierauf ließ er sich schnell nieder und fand, daß er es genau so getroffen habe, wie er wollte. Gerade so machte er es auch mit der Rückreise. «Wir geben unsern Lesern», so fügt der Berichterstatter hinzu, «dieses Luftmärchen zum besten, da wir es ihnen nicht vorenthalten zu dürfen glaubten».

Wir verlassen nun auf einige Wochen Frankreich, um uns nach Deutschland und zunächst ins Schwabenland zu verfügen. Den Schwaben gebührt ja der Ruhm, sich als die ersten an die neue Erfindung herangewagt und dieselbe in erfolgreichen Versuchen verwertet zu haben. Ein solcher Luftkünstler war Pater Walricus Schiegg,[1]) Professor der Philosophie im kaiserl. Reichsstift Ottobeuren bei Memmingen. Man schreibt hierüber: «Zur Ehre Schwabens ließ P. Walricus Schiegg am 22. Januar eine Luftkugel von 100 Würfelschuhen emporsteigen, nachdem er schon am 9. August vorher einen sehr glücklichen Versuch mit einer kleineren gemacht hatte. Der war aus Papier gemacht, hatte 14′ in der Höhe und 12′ im Durchmesser und stieg nach empfangener brennbarer Luft so schnell in die Höhe, daß sie schon nach 4 Minuten im Gewölke und außer aller Augen gewesen. Dieser Erfolg hat in der Tat die Erwartung aller zahlreich Anwesenden weit übertroffen und das richtige Zeugnis von der großen Geschicklichkeit des hochwürdigen Herrn Verfertigers abgelegt. Die Luftkugel kam nach einer halben Stunde unweit des Reichsstiftes wieder herunter.» — Im Laufe des Jahres, am 16. Mai, ließ Schiegg einen noch größeren Ballon zum allgemeinen Vergnügen der Bewohner von Ottobeuren und Umgebung steigen. Derselbe,

---

[1]) Schiegg, Ulrich, geb. am 3. Mai 1752 zu Goldbach an der Fils bei Wiesensteig (damals noch bairisch), † am 4. Mai 1810 zu München als Rat der K. Steuerkatasterkommission daselbst, um welche er sich teils durch seine genauen geodätisch-astronomischen Bestimmungen für die Landesvermessung, teils durch vorzügliche wirtschaftliche Arbeiten für die Einwertung der Grundstücke nach ihrer natürlichen Bodengüte (Bonitierung und Klassifikation) große Verdienste erworben hat. Er trat 1771 im Reichsstift Ottobeuren als Religiose des Benediktinerordens ein und verließ dasselbe 1803 nach erfolgter Säkularisation.

Vide: Bauernfeind, Allgemeine Deutsche Biographie, 31. Band.

Digitized by Google

mit einer von Schiegg verfaßten lateinischen, chronologischen Inschrift versehen, fiel 3 Meilen von Ottobeuren in dem reichsgräflich Truchseß'schen Gebiete nieder und wurde vom Grafen mit einem Glückwunsch und dem Anerbieten des Bürgerrechts von Wurzach an seinen Absender zurückgeschickt. Dieses bald darauf urkundlich verbriefte Recht verschenkte Schiegg mit des Grafen Tuchseß Genehmigung an einen unbemittelten Einwohner des Ortes.

Ein Brief aus Stiftkempten de dato 27. Januar meldet, daß am 26. August nachmittags Punkt 3^{h} daselbst ein Luftball (der 2. in Schwaben) bei heller und stiller Witterung in die Höhe gelassen wurde. «Er erhob sich majestätisch, nahm seinen Flug gen Morgen, verlor sich nach 13 Minuten ganz aus den Augen der Zuschauer und wurde 2 Minuten von hier wieder gefunden. Er hatte 9 Schuh im Durchmesser und 12 in der Höhe. Die Menge der anwesenden Zuschauer aus allen Ständen war sehr groß und auf allen Gesichtern das lebhafteste Vergnügen sehr deutlich zu lesen. Ruhm und Ehre dem würdigen Gelehrten, der uns am Fuße der Alpen dieses festliche Schauspiel schuf. Der Verfertiger dieser Maschine war Se. Hochwürden und Gnaden Romanus Freiherr von Schönau, des Hochstifts Kempten Kapitularis, ein Herr, der die Hauptfächer der Mathematik schon lange zu seinem Lieblingsstudium gemacht und sich in diesen Wissenschaften die reichsten Kenntnisse erworben hat.» —

In der Reichsstadt Augsburg produzierten sich am 19. Februar um 3^{h} nachmittags die Gebrüder Bader aus Ottobeuren auf dem Frohnhof mit einer Luftkugel von 11 Schuh in der Höhe und 10 im Durchschnitt, aus starkem Papier mit grün-roten Streifen, den Augsburger Stadtfarben. Sie erhob sich majestätisch und ziemlich gerade, nahm hierauf ihren Flug über die Stadt und wurde bei den sogenannten «Sieben Tischen» gefunden. In Immenstadt im Allgäu wurde am 25. Februar ein gleichfalls gelungener Versuch gemacht. Zwei junge Herren, Johann Fink, ein geschickter Uhrmacher, und Joh. Georg Kennerknecht, «ein braver Tonkünstler», beide aus dem Reichsgräflich Königseggschen Dorfe Kirchdorf gebürtig, erhielten die Erlaubnis, auf dem geräumigen Marktplatze, in Gegenwart der Reichsgräflichen Herrschaften, einen Versuch mit einer Luftkugel von 15' in der Höhe und 12' im Durchmesser und mit dem Königseggschen Wappen geziert machen zu dürfen. Die Füllung war ein Mittelding zwischen brennbarer und verdünnter Luft. (?) Bei ihrem Flug über die Iller sank sie bis auf 12 Klafter herab, erhob sich aber dann mit neuer Schwungkraft zu einer erstaunlichen Höhe.

Die Nürnberger fingen nunmehr an, mit kleinen Luftkugeln von 1 bis 2 Schuh im Durchmesser einen schwunghaften Handel zu betreiben. Das Dutzend kostete 18 fl., dazu kam eine gedruckte Gratisanweisung, «wie solche mit leichter Mühe mit Gas ausgefüllt, zum Steigen gebracht werden könnten».

Auch die Regensburger ließen um diese Zeit von sich hören. «Bereits am 6. Februar», so berichtet man, «hatte Herr Landier, der allhier am

Digitized by Google

Hochfürstlich Turn und Taxis'schen Hofe die Edelknaben in der Geometrie und französischen Sprache unterrichtet, die Gnade, in Gegenwart des Fürsten einen Luftball steigen lassen zu dürfen, dessen komisches Schicksal angemeldet zu werden verdient. Er war aus Goldschlägerhäutchen, sphärisch gestaltet, mit einem Durchmesser von 1½ Schuh und mit brennbarer Luft gefüllt. Schlag 3h flog er vom Palais ab und ließ sich ungefähr 15 Minuten später, vom Ostwind geführt, zu Bilhofen, 3 starke Stunde von Regensburg, nieder. Einige Bauernbuben, die ihn kommen sahen, wollten ihn aufheben, aber er entwitschte ihnen sehr bald, da er seine vorige Leichtigkeit noch nicht verloren hatte. In einer kleinen Entfernung ließ er sich abermals nieder, schwang sich wieder empor und jagte den Buben, die etwas Lebendiges darin vermuteten, keinen geringen Schrecken ein. Sie liefen heim, brachten aber ihre mit Heugabeln bewaffneten Väter mit, welche sich aber zu einer Attacke nicht eher entschlossen, als bis der Ball unbeweglich liegen blieb. Nun bekamen sie Courage und zerfetzten den Ballon aufs jämmerlichste. In der nahe gelegenen Propstei Bilhofen wurde ihnen begreiflich gemacht, was sie angerichtet. Sie brachten hierauf den zerrissenen Ballon dem Eigentümer nach Regensburg, allwo sie ihren ausgestandenen Schrecken aufs umständlichste erzählten.»

In Mannheim ließ am 13. Februar Herr Professor Hemmer eine Montgolfiere von 524 Kubikschuh angesichts vieler hoher Standespersonen im dortigen Schloßgarten mit großem Erfolg steigen. Dieselbe erhob sich über den Schloßturm weit empor, sank nach einiger Zeit wieder sanft herunter und blieb auf den Ästen eines Baumes im besagten Garten unbeschädigt bequem sitzen.

In der württembergischen Landeshauptstadt, in Stuttgart, brachten am 11. Februar Herr Kirchenrat von Hochstetter und Herr Hauptmann Rösch eine Montgolfiere auf dem Akademiehof zum Steigen. «Sie hatte eine pyramidalische Form. Auf der Vorderseite war in durchsichtiger Malerei der herzogliche Name, von Genien nach dem Himmel getragen, angebracht, und zwar sah man hier den Nordpol abgebildet, als sinnige Anspielung auf die Gegend, wo sich Se. Herzogliche Durchlaucht gegenwärtig befanden.»

Am 24. Februar feierte Friedrich der Große seinen Geburtstag. Zur würdigen Begehung dieses Freudentages ließ der berühmte Apotheker Klaproth[1]) in Berlin, auf dem Köpenickerfelde, hinter dem Garten des Hofbuchdruckers Decker, einen mit brennbarer Luft gefüllten Ballon von 3½' im Durchschnitt steigen. Aus Goldschlägerhäutchen zusammengesetzt, enthielt die in vier Felder von weißem Atlas geteilte Peripherie Embleme und Inschriften, welche auf diesen Tag anspielten. Nach einem mit «Knalluft» gegebenen Signal wurde der Ballon losgeschnitten und hob sich unter allgemeinem Beifall

[1]) Klaproth Martin Heinrich, berühmter Chemiker, geb. 1. Dezember 1743 zu Werningerode, gest. zu Berlin 1817. Bei Gründung der Berliner Universität erhielt er den Lehrstuhl für Chemie. 1782 wurde er Mitglied des Sanitätskollegiums, 1787 Mitglied der Akademie der Künste und 1788 Mitglied der Akademie der Wissenschaften. Er entdeckte das Uran, die Zirkon- u. Strontianerde, das Cer, Titan und Tellur.

Vide: Poggendorf, Handwörterbuch I, 1206.

Digitized by Google

der Anwesenden anfangs langsam, bald aber mit schnellerem Fluge, nahm mit westlichem Winde seinen Weg über die Stralauer Vorstadt, bis er nach 3 Minuten dem besten Auge nicht mehr sichtbar in den Wolken verschwand. «Mit ihm stiegen die feurigsten Wünsche einer Anzahl patriotisch gesinnter Zuschauer für das teure Leben des großen Königs zum Himmel empor.» —

Auch in Rußland wurde um diese Zeit das Verlangen rege, die neue Erfindung kennen zu lernen, indem ein Großfürst dem russischen Gesandten in Paris, dem Fürsten Baratinsky, den Auftrag gab, «ihm einen Luftball von einiger Größe zu schicken». Da dieser sonderbare Befehl nicht gut ausgeführt werden konnte, so bewog der Gesandte den Bruder Charles, nach Petersburg zu reisen, um daselbst aërostatische Versuche vorzunehmen.

In der Stadt Lemberg in Galizien interessierte sich der Gelehrte Mönch Josef Ignaz Martinovics (geboren zu Pest — Geburtsjahr unbekannt, enthauptet zu Ofen am 20. Mai 1795) für den neuen Sport. Der «Fantasten- und Ketzer-Almanach» nennt ihn einen um das Jahr 1779 aus seinem Kloster von St. Paul zu Lepoglave in Kroatien verstoßenen und seitdem herumirrenden Mönch, der sich mit seinem schwärmerischen Geist, auf was immer für eine Art, einen Namen machen wollte. Als Kaiser Joseph II. die Reformen im Klosterwesen im Kaiserstaat durchführte, widmete sich Martinovics dem Lehramt und wurde von seinen Obern nach Lemberg geschickt, um an der dortigen Hochschule Physik vorzutragen. Zur Zeit seines Aufenthalts daselbst verband er sich mit dem polnischen Hofrat und Besitzer des medizinischen Kollegiums, Hermann, zur Verfertigung einer Luftmaschine von 50′ im Durchmesser, die fähig sein sollte, 2 Personen zu tragen. Ob das Projekt zur Ausführung kam, ist uns nicht verbürgt. — Kaiser Leopold II. berief ihn als Ratgeber an seinen Hof. Als solcher lohnte er das Vertrauen schlecht; denn er stellte sich im Jahre 1794 an die Spitze eines Komplotts, das die Beseitigung der Reformen Josephs II. bezweckte. Dafür büßte er seine Untreue am 20. Mai 1895 zu Ofen mit dem Tode. Daß er sich auf seine Kenntnisse in der Luftschifferkunst etwas zugute tat, mag aus folgendem hervorgehen: In seiner Todesangst stellte er an den Appellationsrat von Pichelstein 5 Angebote, wenn ihm das Leben geschenkt würde. Das erste war: Eine jede Festung, sie mag noch so stark sein, in 4—5 Tagen zur Übergabe zu zwingen. «Diese Erfindung», meint er, «ist nicht diejenige, wovon ich in Wien eine Meldung machte, ich brauche zu dieser kein Luftschiff, sie ist ganz einfach und wird bei derselben nicht mehr Mannschaft als gewöhnlich zu einer Kanone gebraucht. Auf diesen Gedanken verfiel ich erst in meinem jetzigen Arrest und Ketten, welche mich Unglücklichen fesseln.» —

Aus Italien wird berichtet, daß Veneziani, Professor der Physik in Mailand, am 21. Januar eine Luftkugel von 13′ Höhe und 7′ Breite mit großem Erfolg habe steigen lassen. Er war damals mit dem Projekt beschäftigt, einen Luftball zu konstruieren, der mit mehr oder weniger Schnelligkeit, ganz nach dem Gutdünken des Luftschiffers, zur größtmöglichen Höhe

Digitized by Google

steigen sollte, ohne daß man vom Feuer Gebrauch gemacht, sondern nur von einer kleinen, beim Sitze des Reisenden angebrachten Maschine; ferner könne man mit dem neuen Ball langsam oder schnell herunterkommen, sich in jeder Höhe aufhalten und zur Erde kommen und gleich wieder hinaufgehen, ohne das geringste der Maschine zu nehmen, noch etwas hinzuzufügen. Die Luftreise könne sich auf 2 oder mehrere Tage, ja wochenlang ausdehnen, ohne zur Erde zu kommen, es wäre denn, um Speise einzunehmen.

Ein zu Venedig am 20. Februar angestellter Versuch mit einer Luftkugel mißlang. Der Nobile Forsetti hatte eine solche auf seine Kosten anfertigen lassen, welche am genannten Tage bei San Georgio Maggiore in die Höhe steigen sollte. Der Zulauf des Volkes war ungeheuer, allein die Maschine wollte trotz aller Bemühungen den Boden nicht verlassen, und alle Zuschauer gingen mit hängenden Köpfen davon.

Großen Erfolg aber erzielte Graf Andriani (siehe oben), der am 5. Februar 1784 zu Mailand, in Begleitung der Gebrüder Agostino und Giuseppe Gerli, unter ungeheurem Beifall der Menge mit seinem mit brennbarer Luft gefüllten Ballon auffuhr. Die Dauer der Reise betrug 20 Minuten. Andriani war demnach der erste italienische Luftschiffer.

Am 13. März, als am Geburtstage Josefs II. (13. März 1741), wiederholte Andriani mit den erwähnten Brüdern Gerli seinen Versuch mit einem Ballon von 72′ Höhe und 66′ im Durchschnitt und landete 5 Meilen von Mailand in voller Sicherheit. Diese günstigen Erfolge ermutigten ihn, in verschiedenen italienischen Städten Luftreisen anzukündigen.

Vom Marchese Luigi Cagnola (geb. zu Mailand am 9. Juni 1762, gest. zu Inverigo bei Mailand am 14. August 1833, berühmter Architekt) wurde am 12. Februar ein mit brennbarer Luft gefüllter Ballon von 17′ Höhe und 12′ im Durchmesser in die Höhe gelassen. Unten hing ein Käfig, in den man eine Gans, einen Hahn und ein Lämmlein gesperrt hatte. Nach 4 Minuten verschwand er aus dem Gesichte und wurde nach einigen Stunden 8 Meilen von Pavia mit den noch lebenden Gefangenen wieder gefunden.

Ganz Paris erwartete nunmehr mit Sehnsucht den 28. Februar, «als den denkwürdigen Tag, an dem man noch größere Dinge zu sehen bekäme, als Montgolfier und Charles gezeigt». — «Der berühmte Blanchard,» so erzählte man sich in Paris, «habe das Geheimnis gefunden, sein Luftschiff nach Gefallen dirigieren zu können. Er sei seiner Sache so gewiß, daß er durch öffentliche Bekanntmachung den 28. Februar als den Tag angesetzt habe, wo der Versuch im Jardin de Luxembourg vor sich gehen sollte.» Den Zeichnungen und der Beschreibung zufolge benutzte Blanchard für seinen Ballon die Kugelgestalt; die übrige Einrichtung war ganz verschieden von derjenigen Charles. Das Schiff bekam Segel, Ruder und Gewichtstangen. Zwischen der Galerie und dem Ballon befand sich ein riesiger Schirm aus gewächstem Taffet, welcher genug Kraft besaß, das Schiff auf die Erde hinunter zu senken, im Falle der Globus einen Riß bekommen oder das Gas ausgehen sollte. Mit dem so pompös angekündigten Aufstieg am 28. Februar wurde

Digitized by Google

es nichts und mußten sich die Pariser bis zum 2. März vertrösten, an welchem Tage derselbe um 12h30 mittags erfolgte. In ungefähr 6 Minuten stieg der Ballon über 1500 Klafter hoch. Nachdem Blanchard scheinbar 15 Minuten lang gegen den Wind gekämpft hatte und über dem Bois de Boulogne stehen blieb, nahm der Ballon plötzlich eine entgegengesetzte Richtung. Immer in ungeheurer Höhe dahinschwebend, ging er seitwärts gegen Süden und fiel östlich zwischen den Glashütten und dem Dorfe Sevres, einen Flintenschuß von der Seine nieder. Zehn Minuten lang schwebte Blanchard in Gefahr, in den Fluß geschleudert zu werden, aber ein kräftiger Windstoß trieb den Ballon auf festen Boden und Blanchard konnte nun sicher landen. Nachdem er sich vom Maire des Ortes ein Protokoll hatte fertigen lassen, kehrte er nach Paris zurück.

«Man muß damals in Paris gewesen sein», so erzählt ein Augenzeuge, «um sich eine Vorstellung von der Menge von Zuschauern zu Fuß, zu Pferd und zu Wagen zu machen. Alle Chaisen waren im Kreise um das große Marsfeld aufgestellt, welches, von unzähligen Menschen erfüllt, ein unbeschreibliches Schauspiel bot. Der König, die Königin und die ganze königliche Familie hatten sich auf das Schloß La Muette begeben und Tags vorher noch wurden die Botschafter der auswärtigen Staaten in Kenntnis gesetzt, sie seien von der gewöhnlichen Dienstag-Audienz und Auffahrt in Versailles am 2. März entbunden, worüber letztere sehr zufrieden waren, da sie ungern von einem Versuche weggeblieben, worüber die Welt staunen sollte.»

Mit Beginn der Frühlingszeit häufen sich die Berichte von gelungenen und mißlungenen Versuchen. Am 19. April erlebte die Stadt Basel zum ersten Male das Schauspiel einer Ballonfahrt. Die von H. Anton Tschann aus Solothurn verfertigte große Luftmaschine von 6195 Kubikschuh stieg um ½3h in die Höhe und hielt sich immer schnurgerade, ohne die geringste Schwenkung. Ein junger Ziegenbock durfte in einem Käfig die Reise mitmachen. Der Ballon erreichte bald eine solche Höhe, daß er am hellen Himmel sogar kaum noch gesehen werden konnte. Er flog über Berge hinweg, ohne dieselben zu berühren, und fiel um ¾4h eine halbe Stunde von Solothurn, der Vaterstadt des Künstlers, vor dem Landgut des Junkers von Montegg sanft und unversehrt nieder. Der Ziegenbock wurde sofort von seinen Banden befreit und sprang, trotz der ausgestandenen Gefahren und Strapazen, bald lustig auf einer Wiese herum. Man reichte ihm Milch, die er mit großer Gier aufsog.

Durch einen Luftball wäre bald großes Unglück über die Stadt Straßburg gekommen. Man berichtet hierüber: «Der Versuch mit einem großen Luftball, den Herr Adorno am 15. Mai nachmittags 4h bei der Zitadelle aufsteigen ließ, gelang anfangs prächtig, und die beiden Luftschiffer Herren Adorno und Winter erreichten bald eine Höhe von 1000'. Als sich der Ballon gegen die Stadt drehte, bemerkten sie an der unteren Hälfte eine Beschädigung, was sie bewog, denselben geschwind niedergehen zu lassen. Zum Unglück geriet er auf dem Platz zwischen der Zitadelle und der Stadt

Digitized by Google

auf Pallisaden, welche ein großes fiskalisches Holzmagazin umfriedigten. Der Ballon zerriß von oben bis unten, die brennbare Luft, welche wie eine schwarze Rauchwolke herausfuhr, setzte die Pfähle und einen Teil des Gebäudes in Brand. Überall zog man die Sturmglocken. Die beiden Luftschiffer wurden mit Mühe gerettet, desgleichen das Magazin, aber der prächtige Ballon ging in Flammen auf. So endigte das Schauspiel, das mit Trompetenschall eröffnet wurde, zum allgemeinen Schrecken der Stadt.»

Auch später waren die Straßburger Luftschiffer nicht glücklich: Am 22. Juni, morgens 8h, sollte ein ungeheurer Ballon steigen, bei welcher Gelegenheit sich sehr viele Fremde, ja sogar Se. Hochfürstl. Durchlaucht der Markgraf von Baden, eingefunden hatten. Aber es regnete von Mitternacht an ununterbrochen, so daß alle Vorbereitungen eingestellt werden mußten. Da es am folgenden Tage nicht regnete, so wollte Herr Gabriel, um den vielen Fremden für die gestrige Enttäuschung Ersatz zu bieten, trotz des starken Windes auffahren. Man gab durch etliche Kanonenschüsse das Zeichen, und im Nu waren 40000 Zuschauer am Platz. Die Luftschiffer bestiegen nun die Gondel, nahmen ernsthaft von ihren umstehenden Freunden Abschied, worauf die Seile gelöst wurden. Aber der Ballon stieg nur 2—3 Schuh und legte sich dann schräg über den Boden.

Auch in Bordeaux fand im Mai ein mißglückter Versuch mit einem Luftball statt, der für manchen Zuschauer von den traurigsten Folgen begleitet war. «Am 3. Mai», so schreibt man, «wollte man zu Bordeaux einen Luftball mit einer Gondole und 2 Personen aufsteigen lassen. Da aber heftiger Nordwind wehte, der denselben mit den Luftschiffern ins Meer getrieben hätte, so stellten diese ihre Reise ein. Während die Vornehmen wieder ruhig heimgingen, verlangte der Pöbel, daß die beiden Luftschiffer um jeden Preis aufstiegen, und erregte einen Aufruhr. Die Wache zu Fuß und zu Pferd konnte die wütenden Aufrührer nicht bewältigen. Man zerriß und zerschlug den Luftball, kurz alles, was in den Weg kam. Viele Soldaten der Wache wurden derart zu Boden geschleudert, daß sie auf der Stelle tot liegen blieben. Man wollte der beiden Luftschiffer habhaft werden; doch diese hatten schleunigst die Flucht ergriffen. Dadurch wurde der Pöbel so gereizt, daß zuletzt ein Bataillon vom Regiment «Champagne» ausrücken mußte. Acht von den Rädelsführern wurden herausgefangen und von den Geschworenen zum Galgen verurteilt. Am 8. Mai wurden 2 von den Hauptanführern an ebenderselben Türe des Gartens aufgeknüpft, wo der Ballon aufsteigen sollte. Einer derselben war der einzige Sohn eines reichen Bäckers, für dessen Leben 20000 livres, aber ohne Erfolg, geboten worden waren».

Die Bewohner von Bordeaux zeichneten sich noch einmal im gleichen Jahre bei Gelegenheit eines derartigen Experiments durch beispiellose Roheit aus. «Am 5. Dezember», so erzählt ein Augenzeuge, «hatten wir in unserer Stadt einen sehr unangenehmen Vorfall. Ein Kaffeewirt hatte eine Luftkugel aus Paris kommen lassen, um damit gegen Bezahlung auf einem großen

Digitized by Google

Platze ein Schauspiel zu geben. Der Ball stieg aber nicht höher als 25'. Mehr als 30000 Zuschauer waren anwesend, die immer den rechten Globus zu sehen wünschten; den wirklichen Ball hielten sie nur für eine Windblase. Man ward ungeduldig und einer der Zuschauer nahm ein Stück Erde und warf es mit den Worten: Voici un ballot! in die Luft. Zum Unglück fiel es einem Irländer, der nicht weit davon saß, auf den Kopf. Er packte seinen Stuhl und schlenderte ihn nach der Stelle, woher der Wurf gekommen war. Darüber entstand in kurzer Zeit ein solcher Tumult, daß eine Unmasse von Stühlen zerbrochen wurde. Das Haus des Luftschiffers wurde bombardiert. 30 Mann Kavallerie und ebensoviele Stadtsoldaten, die herbeieilten, wurden mit Steinwürfen empfangen, einige getötet, verschiedene verwundet und aus dem Festgelage, welches dem Schauspiel folgen sollte, wurde auch nichts.»

Meine Luftreise.

Es war am 17. September 1903, wir saßen abends bei Meissl und Schadler, mein Mann, Herr von Palugyay mit einem Freunde und ich in anregendem Gespräche. Beim perlenden Schaumwein besprachen wir eine Ballonfahrt, die mein Mann mit Herrn von Palugyay am nächsten Tage unternehmen sollte, wobei es sich fügte, daß Herr von Palugyay an mich die Aufforderung richtete, mitzufahren.

Mein Mann lehnte natürlich ab. Mit überlegenem Lächeln wies er auf die Schwierigkeiten hin und meinte, es wäre platterdings unmöglich. Herr von Palugyay wußte jedoch alle Einwürfe zu besiegen und wurde von seinem Freunde darin kräftig unterstützt, so daß mein Gatte endlich gute Miene zum bösen Spiel machte und nachgab. Es war also beschlossen, morgen sollte ich mir den Himmel aus nächster Nähe ansehen, und ich freute mich schon kindisch auf diese himmlische Fahrt.

Trotzdem es spät wurde, ehe ich ins Bett kam, konnte ich doch nicht schlafen. Nicht etwa aus Furcht; die brauchte ich nicht zu haben, wenn mein Mann die Führung hatte, sondern vor freudiger Erwartung, endlich einmal meinen Wunsch, auf luftigem Fahrzeug über die Wolken zu segeln, erfüllt zu sehen. Der Morgen kam und brachte Regen. Schon fürchtete ich, daß die Fahrt unterbleiben könnte, als mein Mann meinte, die Wolken wären tief genug, um sie zu überfliegen. Wir waren also vom irdischen Wetter unabhängig, es stand in unserer Macht, die triefenden Wolken zu unseren Füßen, uns Sonnenschein zu erzwingen?!

Mit meinen Sorgen, was für Kostüm ich nehmen sollte, ließ mich mein Mann, wie gewöhnlich, allein; überdies hatte er mit den Vorbereitungen zur Fahrt zu tun. So nahm ich denn ein kurz geschürztes Straßenkleid und für alle Fälle einen Pelz mit. Über die Kopfbedeckung dachte ich so lange nach, bis ich richtig die Ungeschicklichkeit beging, einen breiten Hut zu wählen, der mit Nadeln befestigt werden mußte. Aber so geht es,

Digitized by Google

wenn sich die Männer so gar nicht um unsere Toilette kümmern wollen. Sie wissen nur zu tadeln, wenn etwas nicht paßt.

Am Platze des Aufstieges beim Arsenal war schon alles vorbereitet, als wir hinkamen. Eben erschien in der Öffnung des Ballonhauses die majestätische Rundung des Ballons, den eine Anzahl Leute zur Mitte des Platzes trug. Als der Ballon etwas höher gelassen wurde, um die Gondel daran zu befestigen, besah ich mir das kolossale Fahrzeug, das uns der Erde entführen sollte, mit fremdartigen Gefühlen. Teils Befriedigung, daß ich etwas noch nie Erlebtem entgegenging, teils ein gewisses Zagen wegen der Wirkung, die der Aufstieg auf mich machen werde — ob ich den Herren bei der Fahrt nicht unbequem sein werde, endlich auch ein kleines Unbehagen infolge des schlechten Wetters. Während einiger geheimnisvoller Hantierungen mit den Ballastsäcken, zur Herstellung des Gleichgewichts, ermahnte mich der Kommandant, vor der Landung die Hutnadeln aus dem Haar zu nehmen, und brachte mir meine Ungeschicklichkeit in der Wahl des Hutes in peinliche Erinnerung. Dann hob mich mein Mann in den Korb, ließ mich auf die Sandsäcke niedersetzen und sprang mit Herrn von Palugyay nach.

Frau Tonie Tauber. Oberleutnant Tauber.

Kurz darauf ertönte das Kommando «Los», der Ballon erhebt sich langsam und alles scheint glatt gehen zu wollen. Plötzlich — wir waren kaum zwanzig Meter hoch — drückte ein Windstoß den Ballon wieder zu Boden und zwar so heftig, daß wir starke Schwankungen mitmachten und befürchten mußten, beim seitlichen Fluge angeschleudert zu werden. Ich sah auf meinen Mann, der rasch 3 Säcke Sand hinauswarf und dem ich es anmerkte, daß er besorgt war, was auch mich einen Moment ängstigte. Aber nur einen Moment lang, da ich sofort aus dem Gedanken, mit meinem Manne zusammen zu sein, Beruhigung schöpfte: was geschehen konnte, traf uns ja gemeinsam. Ich stand mutig auf und wagte es sogar hinabzusehen, wo die Zuschauer standen und heraufgrüßten. Auch ich grüßte, konnte aber nicht lange stehen bleiben, ein Gefühl des Schwindels zwang mich,

Digitized by Google

wieder zu sitzen. Mittlerweile war unser Ballon schon aus dem Bereiche des Arsenals in freier Luft, wo es keine gefährlichen Hindernisse mehr gab. Das ruhige Schweben des Luftschiffs gab mir meine Sicherheit.

Da lag das schöne Wien mit seinem Stephansturm, wohl etwas verschleiert von der regenschwangeren Luft, aber doch noch einige Minuten gut erkennbar. Seltsam, wie rund, wie reinlich alles aus dieser Höhe aussieht, die Häuser wie Spielzeug, die Parks wie zierliche Zeichnungen. Man traut seinen Augen nicht, man glaubt an ein Wunder. Erst die Töne, welche heraufdringen, bestätigen die Wirklichkeit des Liliputs da unten. Gleich darauf schwebten wir über Felder, über einen Friedhof, dann verloren wir die Aussicht auf die Erde durch eine Regenwolke, die alles in dichten Nebel hüllte. Da machte sich eine der mitgenommenen Brieftauben durch leises Gurren bemerkbar, ein Zeichen, daß wir steigen. Fritz nimmt sie aus dem Netzkorbe und gibt in den an ihrem linken Fuße angebrachten Aluminiumbehälter eine winzige Depesche hinein. Bedächtig steigt das reizende Tierchen vom Boden der Gondel auf den Rand, guckt sich nach allen Seiten um und läßt sich von uns ruhig streicheln. Dann hebt sie die Flügel und verläßt uns, erst kleine, dann immer größere Kreise um uns ziehend. Sie scheint sich zu orientieren. Lange sehen wir sie noch, bis sie endlich in die unter uns befindlichen Wolken taucht und verschwindet. Wird das liebe Täubchen mit den klugen Augen sich heimfinden?

Rechts und links, ober und unter uns alles grau, undurchsichtig, aber nicht eintönig, denn an manchen Stellen in der grauen Umgebung ballte es sich zusammen zu merkwürdigen Formen, die wieder zerflossen wie Geistererscheinungen. Aus dieser Fülle von phantastischen Veränderungen konnte man einen ganzen Hexensabbat herauslesen.

Gegen Südosten fliegend, kamen wir über Schwechat, wo sich der Wind drehte und nach Süden führte, in dichte Wolken hinein. Vergebens suchten sich die Herren zu orientieren, noch immer sah man nichts als die gespenstischen Dunstmassen, wir wußten nur, daß wir dem die Wolken überragenden Schneeberg immer näher kamen. Seine streifigen Schneefelder glänzten in ganz anderen Nüancen zu uns herüber, als die Wolken ringsum, deren Ränder, von der Sonne beleuchtet, in allen Farben spielten. Durch eine kleine Lücke in der Wolkendecke sahen wir eine kleine Ortschaft, Straßen, die Eisenbahn und einen Gebirgsbach. Wir glaubten über Neunkirchen zu sein.

Herr von Palugyay warf Papierschnitzel aus, um zu sehen, ob wir fallen oder steigen, was sehr amüsant war. In der ersten Sekunde tanzten die Papierchen lustig an unserer Seite und ich glaubte schon, sie würden uns wie in Jules Vernes Reise zum Monde als Trabanten begleiten; bald aber sanken sie rapid, was von uns mit einem Halloh begrüßt wurde: Es war ein Zeichen, daß wir stiegen. Um rascher über die Wolken zu kommen, die sich zwischen uns und der Sonne eingeschoben hatten, warf mein Mann etwas Ballast aus, was endlich Erfolg hatte. Wir erblickten die Sonne

Digitized by Google

wieder. Erst schwach, dann immer heller, bis wir im vollen strahlenden Lichte schwammen, über uns den blauen Himmel, zu unseren Füßen die Wolken, die jetzt nicht mehr grau erschienen, sondern sich wie blendend weißer Schnee präsentierten und eine großartige Fülle von Formen aufwiesen. Da waren mächtige Gebilde mit weichen Linien, die sich wie Schneewehen ausnahmen, dort Gletscher, zackige Eisspitzen und gähnende Abgründe, dort wieder Schneeberge mit Seen in sinnverwirrender Mannigfaltigkeit, getaucht in eine überirdische Ruhe, die wir auf Erden gar nicht kennen.

Durch die heftigen Erschütterungen beim Aufstieg waren verschiedene Vorrichtungen in Unordnung gekommen, an denen mein Mann die ganze Zeit mit ernster Miene herumbastelte. Jetzt sah ich ihn auf einmal ein zufriedenes Gesicht aufsetzen und bald darauf sagte er mit einem Seufzer der Erleichterung, daß endlich alles Tauwerk in Ordnung sei. Das erhöhte noch unsere prächtige Stimmung — nun konnten wir mit mehr Ruhe die unsagbare Schönheit der Szenerie auf uns einwirken lassen. Meine Empfindungen dabei zu schildern, wäre vergebliche Mühe. Herr v. Palugyay traf das Richtige, indem er ausrief, hier fühle man sich der Gottheit näher. Aber gerade in diesem Augenblicke, das war gegen 11 Uhr, das Aneroid zeigte 1800 Meter Höhe und wir erblickten durch das lichter werdende Gewölk Baden, fühlte ich deutlich meine Abhängigkeit von der irdischen Welt, ich spürte lebhaften Appetit, was ich zaghaft wohl, aber verständlich äußerte. Darob großes Halloh der Herren! Lachend holte der immer dienstbereite Palugyay unsere irdischen Schätze hervor — lauter sehr nützliche eßbare Sachen, die ich mir wohlschmecken ließ. Daß es hier oben nebst himmlischen Gefühlen auch Gänseleberpastete und Champagner gab, war für mich ein neuer Reiz der Luftreise. Der Mangel eines gedeckten Tisches und die damit verbundenen Unbequemlichkeiten erhöhte nur unsere ausgelassene Lustigkeit. Es wurden Karten an unsere Lieben geschrieben und einfach über Bord geworfen. Solche Karten gehen selten verloren, sie werden in der Regel von den Findern zur nächsten Post gebracht.

Um 12 Uhr mittags befanden wir uns bei 2100 Meter Höhe in der Nähe von St. Pölten, hatten also wegen wechselnder Luftströmungen folgenden Weg hinter uns:

Erst gings nach Schwechat, dann südlich bis gegen Neunkirchen, von wo wir uns wieder nach Norden wandten bis Baden. Dort drehte sich der Wind wieder und trug uns nach Westen. Nun aber zu Beginn der vierten Fahrtstunde trieben wir einer Wolkenwand zu, die uns die Sonne verdeckte. Dadurch wurde es unheimlich kühl. Bisher hatten wir nicht nur die Annehmlichkeit der direkten Sonnenstrahlen gehabt, auch der Reflex der weißen Wolken unter uns spendete uns angenehme Wärme. Jetzt schwammen wir wieder im gespensterhaften Nebel — eisig kalt überlief es uns. Gut, daß ich meinen Pelz mit hatte. Vergeblich warf mein Mann Ballast aus, was er noch opfern konnte, es brachte uns wohl auf 2400 m

Digitized by Google

Höhe, aber nicht über die Wolken hinaus, was mir recht leid tat. Ich wäre gar zu gerne wieder in sonniger reiner Luft, in der von den schneeigen Wolken unter mir reflektierten Wärme dahingesegelt und dachte überhaupt gar nicht ans «zurück». Das fand mein Mann sehr unbescheiden und machte mich auf den Zustand des Ballons aufmerksam, der jetzt ganz anders aussah, als bei der Auffahrt. Er war schlaffer, runzelig, anscheinend kraftloser geworden, es mußte also an die Landung geschritten werden, wozu es nach Fritzens Ausspruch die höchste Zeit war.

Tatsächlich ging es auch furchtbar rasch abwärts, was zur Folge hatte, daß sich bei mir wegen der rapiden Zunahme des Luftdrucks eine kleine Unbehaglichkeit einstellte, meine Ohren waren verlegt und ich mußte auf Fritzens Befehl fortgesetzt schlucken. Trotzdem verlor ich keinen Augenblick meine gute Laune und fand es ganz lustig, als ich mich, um den ersten Anprall des Korbes auszuhalten, an das Netzwerk klammern und Klimmzug machen mußte. So heftig auch der Sturz war, es ging ganz glimpflich ab. Wir landeten bei regnerischem Wetter in Spielberg bei Ottenschlag. Nach dem ersten heftigen Auffallen kam noch ein unsanftes, doch weniger heftiges Aufschlagen des Korbes — dann halfen uns herbeigerufene Bauern, die die Seile festhielten, während ich ausstieg. Um meine Last erleichtert, strebte der Ballon wieder in die Höhe, weshalb die Bauern mit aller Kraft festhalten mußten. Auch ich half mit, indem ich ein Seil mit dem Aufgebote aller meiner Kräfte niederhielt, und wurde sogar mit in die Höhe gerissen, als ein Bauer plötzlich losließ. Als aber mein Mann durch Ziehen der Reißleine die Ballonhülle öffnete, sank die große Kugel unter mächtigem Brausen in sich zusammen. Bewundernd sah ich zu, wie sich die kolossale Hülle in schön geschwungene Falten auflöste und zu Boden fiel. Es wundert mich nur, daß ich noch nirgends von dem schönen Schauspiel des sterbenden Ballons etwas hörte.

Nun war also mein schnlicher Wunsch, eine Luftfahrt mitzumachen, erfüllt. — Wenn ich noch etwas wünschen darf, so wäre es — noch eine Fahrt zu machen.

Frau Tonie Tauber.

Aëronautische Meteorologie und Physik der Atmosphäre.

Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.

Übersicht über die Beteiligung an den internationalen Aufstiegen im Januar, Februar, März und April 1905.

5. Januar.

Trappes. Papierballon 14 800 m. — **Itteville.** Papierballon 14 540 m. — **Oxshott.** Drachenaufst. 1910 m. — **Gundahjura.** Papierballon; noch nicht gefunden. — **Rom.** Fesselballon 800 m. — **Pavia.** Gummiballon 12 000 m. — **Zürich.** Aufstieg nicht möglich. — **Straßburg.** Gummiballon 13 780 m. — **München.** (M. Z. A.) Kein Aufstieg. — **München**

Digitized by Google

(v. Bassus.) Kein Aufstieg. — **Berlin.** (A. O.) Drachenaufst. 1750 m. — **Berlin.** (L. B.) Bemannter Ballon 650 m. — **Hamburg.** Drachenaufst. 1820 m. — **Wien.** Aufstiege nicht möglich. — **Pawlowsk.** Drachenaufst. 3080 m; Registrierballon, verloren. — **Kasan.** Drachenaufst. 718 m. — **Blue Hill.** (6. Jan.) Drachenaufst. 1250 m.

Wetterlage. Eine umfangreiche und tiefe Depression liegt seit einigen Tagen über Nord- und Nordosteuropa (Mesen 725), eine tiefe Depression über dem südlichen Skandinavien. Hoher, an Intensität abnehmender Luftdruck bedeckt den Südwesten des Kontinents

9. Februar.

Trappes. Papierballon 13 640 m. — **Oxshott.** Drachenaufst. 2510 m. — **Aldershot.** (Military Section); Aufstiege 8 Tage zu früh (2. Febr.), Drachenaufst. 2000 m; Bemannter Ballon 1460 m. — **Guadalajara.** Papierballon 5710 m. — **Rom.** Bemannter Ballon 2700 m. — **Pavia.** Registrierballon 13 900 m. — **Zürich.** Gummiballon 9500 m. — **Straßburg.** Gummiballon 15 620 m. — **München.** (M. Z. A.) Kein Aufstieg. — **München.** (v. Bassus) Gummiballon 13 160 m. — **Berlin.** (A. O.) Drachenaufst. 2000 m; Gummiballon 11 780 m; Bem. B. 7010 m. — **Berlin.** (L. B.) Bemannter Ballon 1400 m. — **Hamburg.** Drachenaufst. 1930 m. — **Wien.** Reg.-Ballon 9000 m; Bemannter Ballon 4740 m. — **Pawlowsk.** Drachenaufst. 2750 m; Reg.-Ballon 14 850 m. **Kasan.** Kein Aufstieg möglich. — **Blue Hill.** Drachenaufst. 885 m. — **St. Louis.** (U. S. A.) (10. Febr.) Gummiballon, Registrieraufzeichn. fehlen.

Wetterlage. Den größten Teil des europäischen Kontinents bedeckt ein Hochdruckgebiet, dessen Maximum (779) über dem östlichen Zentraleuropa lagert; über dem mittleren Skandinavien hat sich eine Depression (750) eingestellt.

2. März.

Trappes. Papierballon 12 670 m. — **Paris.** (Aéroclub.) Bemannter Ballon 3780 m. — **Oxshott.** Drachenaufst. 1580 m. — **Aldershot.** (Military Balloon Section), Drachenaufst. 1000 m. — **Guadalajara.** Papierballon 13 730 m. — **Rom.** Bemannter Ballon 1290 m. — **Pavia.** Registrierballon 5200 m. — **Zürich.** Aufstieg nicht möglich. — **Straßburg.** Gummiballon 11 420 m. — **München.** (M. Z. A.) Kein Aufstieg. — **München.** (v. Bassus.) Gummiballon 10 570 m. — **Barmen.** Bemannter Ballon 2330 m. — **Berlin.** (A. O.) Drachenaufst. 1260 m; Gummiballon 21 733 m. — **Berlin.** (L. B.) Bemannter Ballon 730 m. — **Hamburg.** Drachenaufst. 3020 m. — **Wien.** Reg.-Ballon 13 000 m; Bemannter Ballon 900 m. — **Pawlowsk.** Drachenaufst. 2620 m; Reg.-Ballon, noch nicht gefunden. — **Koutchino** b. Moskau (Direktor Riabouchinsky). Drachenaufst. 2120 m. — **Kasan.** Kein Aufstieg möglich. — **Blue Hill.** Drachenaufst. 1900 m. — **St. Louis.** (U. S. A.) Reg.-Ballon, noch nicht gefunden.

Wetterlage. Ein barometrisches Minimum ist von England her nach dem Mittelmeergebiet gezogen (748), während im Norden und Nordwesten des Kontinents der Druck ziemlich rasch zugenommen hat. Den Osten des russischen Kontinents bedeckt ein großes Hochdruckgebiet (Ostrußland 780 mm).

4., 5., 6. April.

Trappes. 4. April, Papierballon 13 510 m; 5. April, Papierballon 5510 m; 6. April, Papierballon, noch nicht gefunden. — **Itteville.** 4. April, Papierballon 12 650 m; 5. April, Papierballon 11 670 m; 6. April, Papierballon 12 360 m. — **Paris.** (Aéroclub.) 5. April, Bemannter Ballon 4180 m. — **Oxshott.** 4. April, Drachenaufst. 1850 m; 7. April, Drachenaufst. 2100 m. — **Guadalajara.** 5. April, Papierballon 11 790 m. — **Rom.** 4. April, Drachenballon 1080 m; 5. April, Bemannter Ballon 4360 m; 6. April, Bemannter Ballon 2360 m. — **Pavia.** 4. April, Reg.-Ballon 17 000 m; 5. April, Reg.-Ballon 00 000 m; 6. April, Reg.-Ballon 16 000 m. — **Fürst von Monaco.** Aufstiege auf dem Mittelmeer mit Registrierballons und Drachen. 4. April, Gummiballon 9000 m; Drachenaufst. 2600 m; 6. April, Drachenaufst. 1200 m; 7. April, Gummiballon 6870 m; Drachenaufst. 800 m. Es sind

Digitized by Google

dieses die ersten Aufstiege mit Registrierballons über dem freien Meere. Die von Professor Hergesell vorgeschlagene und ausgeführte Methode hat sich in jeder Beziehung vorteilhaft und nützlich erwiesen, sodaß die Benutzung von Ballons-sondes auch über den Ozeanen zur Erforschung der freien Atmosphäre in Aussicht zu nehmen ist. — **Zürich.** 4. April, Fesselballon 3200 m; 5. April, Gummiballon 7500 m; 6. April, Aufstieg nicht möglich. — **Straßburg.** 4. April, Gummiballon 6100 m; 5. April, Gummiballon 19 420 m; 6. April, Gummiballon 2300 m; 7. April, Gummiballon 10 140 m. — **Straßburg.** (Oberrh. Ver. f. Luftsch.) 4. April, Bem. Ballon. — **München.** (M. Z. A.) 4., 5., 6. April, Reg.-Ballon, noch nicht aufgefunden. — **München.** (v. Bassus.) 5. April, Bemannter Ballon 1890 m; 6. April, Gummiballon 16 990 m. — **Barmen.** 4. April, Bemannter Ballon 1820 m; 5. April, kein Aufstieg möglich; 6. Drachenaufst. 1000 m. — **Lindenberg.** (Kgl. Aëron. Observ.) 4. April, Drachenaufst. 755 m; Gummiballon 14 620 m; 5. April, Drachenaufst. 1295 m; 6. April, Drachenaufst. 500 m. — **Berlin.** (A. O.) 4. April, Drachenaufst. 1775 m; 5. April, Drachenaufst. 1975 m; 6. April, Drachenaufst. 815 m. — **Berlin.** (L. B.) Kein Aufstieg. — **Hamburg.** 4. April, Drachenaufst. 3700 m; 5. April, Drachenaufst. 3560 m; 6. April, Drachenaufst. 2280 m. — **Wien.** 4. April, Gummiballon 12 960 m; 5. April, Bemannter Ballon 1000 m; Gummiballon 5840 m; 6. April, kein Aufstieg möglich. — **Wien.** (Aëroklub.) Kein Aufstieg möglich. — **Petersburg.** 6. April, Bemannter Ballon 1710 m. — **Pawlowsk.** 4. April, Drachenaufst. 2790 m; Reg.-Ballon 15 000 m; 5. April, Drachenaufst. 770 m; Reg.-Ballon verloren; 6. April, Drachenaufst. 3050 m; Reg.-Ballon, Instrument zerstört worden. — **Dorpat.** (Jurjew, Prof. Sresnewsky.) 4. April, Drachenaufst. 487 m. — **Koutchino.** (M. Riabouchinsky.) 5. April, Drachenaufst. 1330 m; 6. April, Drachenaufst. 2250 m; Reg.-Ballon 12 000 m. — **Kasan.** 4. April, Drachenaufst. 1004 m; 5. und 6. April, kein Aufstieg möglich. — **Blue Hill.** 4. April, Drachenaufst. 1624 m; 6. April, Drachenaufst. 2455 m; 7. April, Drachenaufst. 2782 m.

Wetterlage. Über Zentraleuropa ist der Luftdruck am Morgen des 4. April in Zunahme begriffen, im Nordwesten taucht aber ein barometrisches Minimum auf, während das am Vortag über dem östlichen Mitteleuropa gelegene Minimum nach dem Schwarzen Meere zu abgezogen ist. Eine fernere Depression liegt über dem russischen Kontinent, langsam nach Nordosten wandernd. Das am 4. April im Nordwesten Europas erwähnte Minimum liegt nun über dem mittleren Skandinavien (735). Es hat seine Wirkung unter rascher Zunahme seiner Tiefe bis über Mitteleuropa ausgedehnt. Am 6. April morgens findet sich das Hauptminimum im Norden der Ostsee (Uleaborg 730); ein Teilminimum liegt über der südlichen Ostsee, ein anderes Teilminimum südwärts der Alpen. Von Westen her ist der Luftdruck in raschem Zunehmen begriffen.

Flugtechnik und Aëronautische Maschinen.

Das Prinzip und die Zukunft der Flugmaschine.

Von **A. M. Herring.**

Angesichts der Tatsache, daß ein Entwicklungsprozeß allmählich die Erzielung mechanischen Flugs bis in einen meßbaren Abstand vom Erfolg gebracht hat, dürfte es hier vielleicht am Platze sein, die Prinzipien, welche einem jeden der verschiedenen Typen von Flugmaschinen zugrunde liegen, einmal möglichst einfach zum Ausdruck zu bringen.

Die erfolgreiche Maschine, was ihr Typus auch immer sein mag, wird

Digitized by Google

sicherlich den Benzinmotor als bewegende Kraft besitzen. Auf den ersten Blick scheinen vier verschiedene Methoden gleich gute Resultate zu versprechen. Zuerst der lenkbare Ballon: Da ein jeder Kubikfuß Luft ungefähr ein fünfzehntel Pfund wiegt und da einige Gase weniger wiegen als dies, so ist es klar, daß ein luftdichter Sack oder Ballon, wenn irgend mit einem leichten Gas gefüllt, die Tendenz hat, aufzusteigen. Wasserstoff ist das leichteste bekannte Gas — soviel leichter als die Luft, daß seine Anwendung einen Trageeffekt von gegen 70 Pfund per 1000 Kubikfuß ergibt. Das bedeutet, daß, wenn wir einen Ballon hätten von angenommen 80 Fuß Länge und 20 Fuß Durchmesser, eine Tragewirkung von 70 Pfund von jedem tausend Kubikfuß Wasserstoff, das er enthält, zu erlangen wäre. Ein solcher Ballon mit zugespitzten Enden könnte etwa 17000 Kubikfuß Wasserstoff einschließen und würde eine Gesamthebekraft von 1190 Pfund ausüben. Die bloße Hülle würde 90 bis 290 Pfund wiegen, je nach ihrem Material. So folgt, daß der Trageeffekt netto, sagen wir gegen 1000 Pfund ausmachen würde.[1])

Von diesen 1000 Pfund müßten von 50 zu 150 Pfund für den nötigen Ballast abgerechnet werden, gegen 200 bis 250 Pfund für Gondel, Steuer und Propeller, so daß, sagen wir 650 Pfund für Passagier, Betriebsmaterial und Maschine zur Verfügung blieben. In den Grenzen dieses Gewichtsbetrags können wir uns vielleicht 100 Pferdestärken mit Betriebsmaterial für eine Stunde, oder 50 Pferdestärken mit Material für, sagen wir 6 Stunden beschaffen; d. h. mit Motoren von extrem leichtem Gewicht.

Die nächste Frage ist die: Welche Geschwindigkeit ist mit solch einer Maschine möglich? Und läßt sich dieselbe im voraus berechnen?

Eine Maschine, die nur eine Stunde lang fliegen kann, würde natürlich geringen praktischen Nutzen besitzen, darum wollen wir annehmen, daß der Motor 50 gebremste Pferdestärken entwickelt, denn, alles in Betracht gezogen, ist das entsprechende Gewicht ungefähr das Maximum, welches diese Maschine in der Praxis tragen könnte.

Wenn wir jetzt annehmen, daß der Ballon die bestmöglichen Stromlinien hat, und daß alle erdenklichen Anstrengungen gemacht wurden, um den Reibungswiderstand der Hülle, der Aufhängung und der Gondel auf das kleinstmögliche Maß zurückzuführen, so dürfen wir einen Reduktionsfaktor von einem Siebtel des größten Querschnitts erwarten; das heißt: der Widerstand des Flugschiffs von 20 Fuß Durchmesser des Querschnitts gegen seine Bewegung durch die Luft würde ein siebtel soviel betragen als jener, der von einer kreisrunden Scheibe von 20 Fuß Durchmesser dargeboten wird. Solch eine Scheibe enthält 314 Quadratfuß, so daß das Äquivalent der Widerstandsfläche $\frac{314}{7} = 44{,}9$ — sagen wir 50 Quadratfuß betragen würde.

---

[1]) Anm. d. Red. Die leidigen englischen resp. amerikanischen Maße in metrische Maße umzurechnen, ging leider nicht mehr an. Doch sei wenigstens angegeben, daß 1 Pfund = 453.6 gr, ein Fuß = 30.5 cm und eine Meile = 1609.3 m ist.

Digitized by Google

Da nun der Luftwiderstand sich wie das Quadrat der Geschwindigkeit vergrößert, so würden die 50 Quadratfuß, die bei 10 Meilen Fahrt die Stunde nur 25 Pfund Widerstand verursachen, bei 20 Meilen 100 und bei 40 Meilen 400 Pfund Widerstand darbieten. (Hieran läßt sich leicht der Widerstand für jede andere gegebene Geschwindigkeit abschätzen.)

Als nächstes hätten wir dann in Erwägung zu ziehen, welche Schraubengröße und welche Motorleistung dazu erforderlich wäre, um einen Vortrieb zu liefern, der diesen Widerstand zu überwinden vermag. Nehmen wir an, die größte Schraube, die wir beschaffen können, sei von 15 Fuß Durchmesser. (Solch eine Schraube würde übrigens mehr wiegen, als wir veranschlagt haben.) Die beste Flächenabmessung der Schraubenflügel wäre etwa 35 Quadratfuß — eine Tatsache, die durch zahlreiche Experimente festgestellt wurde. D. h. die Schraubenfläche, welche am meisten Druck bei dem geringsten Kraftaufwand zu geben vermag, soll ungefähr 20 % des von der Schraube beschriebenen Kreises einnehmen. Jetzt können wir ausrechnen, wieviel Druck 50 Pferdestärken, auf diese Schraube aufgewendet, wohl einbringen würden.

Die Leistung einer Pferdekraft repräsentiert per Stunde einen Druck von einem Pfund auf eine Strecke von 375 Meilen ausgeübt, oder den äquivalentan Druck von 10 Pfund über eine Strecke von 37,5 Meilen per Stunde — so repräsentieren die 50 Pferdestärken (ungerechnet alle Verluste) 18750 Meilenpfunde. (D. h. 1 Pfund Druck auf eine Strecke von 18750 oder 10 Pfund Druck auf eine Strecke von 1875 oder 100 Pfund Druck auf eine Strecke von 187,5 oder 1000 Pfund Druck auf eine Strecke von 18,75 Meilen in einer Stunde ausgeübt. D. Übers.)

Die von der Schraube verbrauchte Arbeit ist gleich dem Betrag der Flügelflächen in Quadratfuß, multipliziert mit dem Kubus der Steigungsgeschwindigkeit in Meilen per Stunde, geteilt durch 200.[1])

In der Form einer Gleichung lautet das: Meilen die Stunde × Meilen die Stunde × Meilen die Stunde × 35 geteilt durch 200 = 18750, d. h.: der Kubus der Steigungsgeschwindigkeit $= \frac{200 \times 18750}{35} = M^3 = \frac{200 \times 18750}{35}$ $= M^3 = 107430 = M = 47{,}5$ nahezu. (M steht für die Unbekannte der Gleichung: Steigungsgeschwindigkeit in Meilen per Stunde. D. Übers.) Und

[1]) Nicht alle Leser sind gewöhnt, die Denkprozesse in solchem Bravourstil vorzunehmen wie die Amerikaner (alle? Red.), bei denen Kürze und Schnelligkeit vor allem verlangt werden, auch sind die Meilen- und Fußmaße ihnen nicht so geläufig. Zum besseren Verständnis fühlt sich der Übersetzer versucht, in den Erwägungen eine »Zwischenstation« einzuschalten. Diese würde lauten: »Die von der Schraube verbrauchte Arbeit ist gleich dem Betrag der Flügelflächen in Quadratfuß, multipliziert mit dem Druck in Pfund auf den Quadratfuß, wiederum multipliziert mit der Steigungsgeschwindigkeit«. Weil aber der Druck in Pfund auf den Quadratfuß gleich dem Quadrat der Steigungsgeschwindigkeit, multipliziert mit dem wohlbekannten Luftwiderstandskoeffizienten 0,005, ist, und weil es wiederum dasselbe ist, ob man mit 0,005 multipliziert oder durch 200 dividiert, darum lautet der Gedankengang, wie von Herring gegeben. Man wird bemerken, daß diese Betrachtungsweise voraussetzt, daß der Schraubendruck gleich ist dem Druck, der von einem Wind ausgeübt wird, der die ganze Fläche der Schraubenflügel normal mit der Steigungsgeschwindigkeit trifft; schon Maxim hat auf Seite 43 des »Aëron. Annual« Nr. 2 in klassisch zu nennender Weise diese Annahme begründet.

Digitized by Google

der Druck der Schraube in Pfund würde folglich betragen:

$$\frac{47{,}5 \times 47{,}5 \times 35}{200} \; (= 47{,}5^2 \times 35 \times 0{,}005) = 394{,}8 \text{ Pfund};$$

das ist also das Maß von Druck, das von einer Zwölffußschraube mit 50 Pferdestärken erhältlich ist.

Dieser Druck nun, oder vielmehr eigentlich der Maximaldruck, der möglich ist, wird darauf verwendet, das Äquivalent von 44,9 Quadratfuß mit der Geschwindigkeit des Flugschiffs gegen die Luft zu treiben. Das Problem ist jetzt, zu finden, bei welcher Geschwindigkeit 44,9 oder sagen wir 50 Quadratfuß einen Gesamtwiderstand von 394,8 Pfund oder 7,9 Pfund per Quadratfuß darbieten werden. Wenn wir 7,9 mit 200 [1]) multiplizieren und dann die Quadratwurzel dieser Zahl ausziehen, so erhalten wir erst 1580 und dann 39,5. Das bedeutet, daß 39,5 Meilen die Stunde die mögliche Maximumgeschwindigkeit ist, mit welcher unser Ballon unter den allergünstigsten Umständen getrieben werden könnte. Da gibt es indessen verschiedene Umstände, welche diese Geschwindigkeit unmöglich machen. Von ihnen ist der nächste die Tatsache, daß der Luftdruck den Ballon zerquetschen würde, wofern er nicht durch einen inneren Druck, der etwas größer als der vom Fahrwind verursachte ist, aufgewogen wird. Da dieser Fahrwinddruck 7,9 Pfund beträgt, sollte der innere Kompensationsdruck nicht weniger als 8 Pfund ausmachen, und wenn wir die Unregelmäßigkeiten des natürlichen Windes in Rechnung ziehen, so würde es viel sicherer erscheinen, einen Innendruck von 10 Pfund per Quadratfuß zur Anwendung zu bringen. Doch dieser Druck würde wiederum eine zum Zerplatzen drängende Spannung (bursting strain) des Ballons, die gleich 100 Pfund per laufenden Fuß der Hülle ist (d. i. $10 \times 20 \times 0{,}5$), herbeiführen und die Anwendung eines sehr derben Gewebes, um sie ertragen zu können, bedingen. Dieses derbe Gewebe besitzt mehr Gewicht und läßt daher weniger Gewicht für Maschine und Betriebsmaterial zur Verfügung. Außerdem vergrößert der Extradruck die Dichte des Gases im Ballon und dies nimmt einen weiteren kleinen Betrag von dem Nettoauftrieb weg, auf den für Maschinen etc. gerechnet wurde. Es ist kaum nötig, auf alle Einzelheiten der Berechnung einzugehen, um dennoch zu zeigen, daß, wenn alle verschiedenen Umstände gebührend in Betracht gezogen wurden und Motoren gebraucht wurden, deren Gewicht zusammen mit jenem vom Betriebsmaterial für zwei Stunden vier Pfund per Pferdestärke nicht überschreitet, die mögliche Maximalgeschwindigkeit eines Ballons unter 200 Fuß Länge wenig mehr als 35 Meilen per Stunde beträgt, und daß mit einem Luftschiff, das nur einen Mann trägt und nicht über 100 Fuß lang ist, die mögliche Maximalgeschwindigkeit nahe 33 Meilen die Stunde bei 50 Pferdestärken liegt. Bis dato indessen sind gegen 20 Meilen die Stunde das beste erreichte Resultat (ca. 9 m pro Sek.). Es stellt sich daher die Frage ein: bedeutet eine solche Maschine eine praktische Lösung

[1]) Siehe vorhergehende Fußnote.

Digitized by Google

des Flugproblems? Es gibt vier Einwendungen. Erstens, die Maschine setzt große Bankosten und ebenso große Betriebskosten voraus, denn noch keine Methode hat sich gefunden, auf welche man den Wasserstoff verhindern könnte, in einigen Tagen auszurinnen[1]) (leaking away). Der zweite Einwand betrifft die enorme Größe der Maschine und die damit verbundene Unhandlichkeit. Der dritte die Feuersgefahr; denn das Gas, mit welchem sie gefüllt werden muß, ist sehr leicht entzündlich. Der vierte und vielleicht schwerwiegendste Einwand betrifft die extreme Zerbrechlichkeit — der enorme Umfang und das geringe Gewicht machen angemessene Festigkeit fast unmöglich.

Alles in allem — die Grenze der erreichbaren Geschwindigkeit für einen lenkbaren Ballon liegt unter 40 Meilen die Stunde und es gehört eine schwache Hülle von enormer Größe dazu, um einen Passagier zu befördern, und es nimmt nahezu 50 Pferdestärken per Mann bei 35 Meilen die Stunde.

[Bis hierher hielt der Übersetzer des aktuellen Gegenstands und seiner charakteristischen Behandlung wegen eine fast wörtliche Übertragung für geboten; für das Nachfolgende scheint eine zusammengedrängte Wiedergabe erlaubt.]

Von den anfangs erwähnten vier Lösungsmöglichkeiten des Flugmaschinenproblems sind nach dem lenkbaren Luftballon nun noch zu besprechen die Konstruktion mit schlagenden Flügeln (entsprechend dem Vogelflug), ferner die Tragschraubenmaschine und last not least die Aëroplanmaschine.

Von den Flugmaschinen mit schlagenden Flügeln haben es bis jetzt nur kleine Modelle zum freien, jedoch recht erratischen Flug gebracht. (Das beste von Pichaucourt, nächstdem eines von Penaud, eines von Breary etc.) Mit einer Flächenbelastung von einem Pfund auf 6 Quadratfuß trug das beste dieser Modelle weniger als 16 Pfund per Pferdestärke. Die Vermehrung von Kraft und Geschwindigkeit, die dazu erforderlich wäre, um ein solches Modell ein Pfund per Quadratfuß tragen zu lassen, würde dann $2{,}45 \times \sqrt{6}$ betragen, so daß dann eine solche Maschine kaum noch 6,6 Pfund per Pferdestärke tragen könnte. Es liegt eine günstigere Verwendung schlagender Flügel zwar im Bereich der Möglichkeit, aber das obige umfaßt alles bis jetzt Geleistete.

Die wünschenswertesten Elemente in einer Flugmaschine sind jene von Sicherheit, kleinem Umfang, hoher Tragkraft per Pferdestärke und die Möglichkeit, von überall abfliegen und unter allen erdenklichen Umständen von Wind und Wetter sicher landen zu können. Anscheinend würde dies alles von einer Tragschraubenmaschine geleistet. Es wurde übrigens noch nicht erwähnt, daß wir am besten vorläufig jene Schwierigkeiten, mit welchen wir bei allen Arten von Flugmaschinen uns abfinden müssen,

[1]) »in einigen Tagen« ist doch wohl ein zu kleines Maß für die Undurchlässigkeit der neuerdings verwendeten Hüllen. D. Red.

Digitized by Google

unberücksichtigt lassen — die Folgen jener Tatsache, daß die Luft ein Ozean mit gewaltigen, unregelmäßigen Wogen ist, die gebändigt und beherrscht werden müssen, ehe der Flug, wenigstens einer dynamischen Maschine, erfolgreich vonstatten geht; nämlich solange es sich darum handelt, die im Konstruktionsprinzip gegebenen Aussichten auf Erfolg zu prüfen. Bei der Tragschraubenmaschine hängt alles von zweierlei Umständen ab: Der Gewichtsbetrag der von einer Pferdestärke getragen werden kann und der »begrenzende Größenfaktor« («limiting factor of size»). Als Beispiel wollen wir eine Maschine betrachten, die eine Hubschraube von 20 Fuß Durchmesser hat. Mit 2—4 Flügeln, welche zusammen gegen $^2/_{10}$ des Umdrehungskreises einnehmen, trägt sie am besten. Ein Umkreis von 20 Fuß Durchmesser hat eine Oberfläche von 314 Quadratfuß, also bekommen wir eine Schraubenfläche von 62,8 Quadratfuß. Eine Schraube von 2 Fuß Durchmesser kann so gebaut werden, daß sie nur ein Gewicht von $^2/_{10}$ Pfund besitzt, eine von 20 Fuß Durchmesser würde dann $10 \times 10 \times 10 \times 0{,}2 = 200$ Pfund wiegen. Das übrige Gerüst einer Tragschraubenmaschine kann kaum unter 50 Pfund wiegen. 25—30 Pfund müssen dann für seitliche Stützen, Räder u. dergl. zugerechnet werden. So würde, auch bei einer möglichen Gewichtsreduktion der Schraube selber auf 147 Pfund, das Gesamtgewicht mit Passagier, aber ohne Motor, etwa 375 Pfund betragen. Fügen wir jetzt einen 50 Pferdestärken-Motor zu 5 Pfund per Pferdestärke hinzu, so bekämen wir die Summe $375 + 250 = 625$ Gesamtgewicht bei 10 Pfund per Quadratfuß Tragflächenbelastung. Dann müßte die Schraube so gedreht werden, daß die Luft, die von ihr nach unten fließt, eine Geschwindigkeit von (repräsentiert durch die Quadratwurzel aus 10×200) 44,72 Meilen die Stunde (ca. 20 m per Sek.) hätte, um den Apparat schwebend zu erhalten. 50 Pferdestärken repräsentieren indessen nur 18 750 Meilenpfunde Energie und es erfordert $44{,}72 \times 625 = 27\,940$ Meilenpfunde oder über 74 Pferdestärken, eine solche Maschine im Schweben zu erhalten.[1] Der Flug wäre daher nur mit solch extrem leichten Motoren möglich, daß dieselben mit allem Zubehör nur $3^1/_2$ Pfund per Pferdestärke wiegen würden (250 Pfund für 74 Pferdestärken). Dies bringt die Tragschraubenmaschine gerade an die Grenzen des Möglichen. Und sollte sich eine bauen lassen, so wäre ihr Nutzen sehr gering wegen der minimalen Tragfähigkeit. Wenn der Leser der Beweisführung bis hierher genau gefolgt ist, so wird es ihm nicht entgangen sein, daß der kritische Punkt des ganzen Problems darin liegt, den höchsten Grad von Schraubendruck im Verhältnis zum Kraftverbrauch und dem Gesamtgewicht der Maschine zu erzielen. Wenn die Schraube von großem Umfang ist, so darf ihre Steigungsgeschwindigkeit für einen gegebenen verlangten Druck gering sein, aber — wenn die Schraube so groß ist, wiegt sie unverhältnismäßig viel mehr. Die kleine Schraube wiegt viel weniger, aber sie muß schneller gedreht werden und hat dann

[1] Man vergleiche dagegen die Ergebnisse z. B. bei den Versuchen von Léger, S. 331 unten. D. H.

Digitized by Google

einen geringeren Nutzeffekt, so daß sie dann wiederum größeres Motorgewicht benötigt. Natürlich gibt es einen Punkt, wo das Verhältnis von Schraubengröße und -gewicht und Motorstärke und -gewicht das günstigste ist. Wenn wir das Gewicht des Motors per Pferdestärke kennen und ebenso das Gewicht einer Schraube im Verhältnis zur Größe, so ist es für einen jeden, der mit der höheren Mathematik vertraut ist, ein leichtes, die Schraubengröße und das Motorgewicht so zu kombinieren, daß der verlangte Druck unter dem bestmöglichen Nutzeffekt hervorgebracht wird.

Gegründete Aussichten nicht nur auf die Verwirklichung von Flügen, sondern auch auf einen Überschuß an Tragfähigkeit, welcher praktischen Nutzen verbürgt, besitzen nach allem obigen nur die Aëroplan- und Aërokurvmaschinen. Wie gezeigt, besteht bei allen Flugmaschinen die Schwierigkeit darin, zu gleicher Zeit genug Schraubendruck und genug Tragkraft zu erhalten. Wir haben die Schraube so eingehend diskutiert, weil wir kaum hoffen können, daß etwas anderes einen besseren Nutzeffekt als die Schraube ergibt, bei der man darauf rechnen kann, daß sie Nutzeffekte von 85—95 Prozent der an sie abgegebenen Arbeit zurückgibt. Wenn uns ein Druck von nur einem Pfund zur Verfügung stände und wir diesen auf einem Wagen, der auf einem vollkommen wagrechten und glatten Gleise läuft, zur Wirkung brächten, so könnten wir damit ein Gewicht von 400 bis 500 Pfund transportieren. Wiederum, wenn dieses Gleise unter einer Neigung von, sagen wir, 1 zu 20 anstiege, so würde ein stetiger Druck von knapp ein wenig mehr als einem Pfund den Wagen die Steigung hinaufbefördern. Wenn wir uns nun an Stelle von Gleise und Wagen eine Flugmaschine mit unbewegten Flügeln vorstellen, so haben wir die Fundamentalidee der Aëroplanmaschinen dargestellt. Wenn die Flügel bloß flach und horizontal wären, so würde die Maschine natürlich allmählich niedersinken, einerlei wie schnell sie sich bewegte; wenn aber die Flächen in der Richtung einer ansteigenden Bahn gesetzt wären, so würde die Maschine bei hoher Geschwindigkeit nicht nur schweben bleiben, sondern auch allmählich aufsteigen, tatsächlich — es würde nur eine Frage von Neigung und Geschwindigkeit sein, irgend eine gegebene Maschine von beliebigem Gewicht im Flug zu erhalten. Zum Beispiel: wäre die Maschine mit nicht mehr als etwa 1½ Pfund per Quadratfuß belastet, so könnte ein Druck von einem Pfund auf eine Strecke von 30 Meilen die Stunde ein Gewicht von 4 zu 12 Pfund schwebend erhalten (je nach der Beschaffenheit der Tragflächen), das heißt, die Tragkraft der Schraube würde von vier- bis zwölfmal multipliziert werden. Dies bringt die Möglichkeit der Flugmaschine näher, denn das Gewicht einer Aëroplanmaschine braucht nur wenig mehr als das Doppelte von jenem von Motoren, Schrauben etc. zu betragen. Bei 30 Meilen die Stunde Geschwindigkeit läßt sich in der Praxis mit jeder Pferdestärke ein Schraubendruck von 10—10½ Pfund erzielen. Auf dem Aëroplan würde sich dieser in eine Tragkraft von 40—126 Pfund verwandeln. Während das nötige Gewicht des Apparats mit einem Passagier an Bord 20 Pfund per Pferde-

Digitized by Google

herausziehen und so den Drachen zusammenlegbar herstellen; sehr bequem zum Transport ist nach meiner Erfahrung aber auch die unter Figur 2 abgebildete Ineinanderschachtelung. Zur weiteren Verfestigung dienen dünne (0,6 mm) Eisen- oder Stahldrähte.

Fig. 2. — **Ineinanderschachtelung verschieden großer Drachen zum Transport.**
(Die Spanndrähte sind dazu auszuhängen.)

Je drei sind in den Ebenen der Halbkreise angeordnet und verbinden die Mitte jedes Halbkreises mit der Mitte und den Enden des zugehörigen Durchmessers. Weiter werden noch die 4 Durchmesserenden der beiden äußersten Halbkreise durch diagonale Drähte mit den Mitten der entgegengesetzten äußersten Halbkreise sowie unter sich kreuzweise verbunden. Die beiden Abteilungen des so erhaltenen Gestells werden dann mit Seidenzeug oder mit Nanzuk benäht. Die Drachenleine resp. der Draht wird in gewöhnlicher Weise mit Hilfe der elastischen Bucht an der oberen Abteilung des Drachen befestigt.

Zu den Vorzügen des Kusnetzowschen Drachen gehört vor allem seine große Stabilität, welche eben zum großen Teile durch seine nach unten bezw. gegen den Wind konvexe Form bedingt wird.[1]) Er verbindet, wie man sieht, durch seine Form die Vorzüge des Malay-Drachen mit denen des Hargrave-Drachen. Mit dem ersteren hat er auch das geringe Gewicht gemein, welches bei Bespannung mit Seidenzeug etwa 300 bis 400 g per 1 qm Tragfläche beträgt, bei Bespannung mit Nanzuk auf 400—500 g steigt. Dagegen wogen von den Drachen der Deutschen Seewarte mit Nanzuk-Bespannung[2]) die Malay-Drachen 500—600 g und die Treppendrachen (Modell 1901) sogar 800—900 g. Bei den oben angeführten Dimensionen wiegt der Kusnetzow-Drachen etwa 1 kg und hat etwa 2½ qm Oberfläche. Das Auflassen des Drachens ist sehr leicht und gelang es z. B. gelegentlich der erwähnten Konferenz aus freier Hand vom fahrenden Schiff aus inmitten von Takelwerk und anderen Hindernissen. Im Observatorium zu Pawlowsk werden gewöhnlich Drachen der angegebenen Größe in Gespannen von 4,6 und mehr Drachen verwendet. Gelegentlich eines solchen Aufstieges wurden z. B. bei

Fig. 3. — **Fesselung des Kusnetzowschen Drachens.**

[1]) Man sehe die Stabilitätsbedingungen des Drachenfluges bei Köppen, »Erforschung der freien Atmosphäre mit Hilfe von Drachen« p. 36. Arch. d. deutsch. Seewarte 1901. Nr. 1.

[2]) Köppen l. c. p. 48—55.

Digitized by Google

der Gewichte» heißt. Letzere ist bei Schiffen in der Regel negativ, d. h. der Schiffsschwerpunkt liegt meistens über dem Deplacementsschwerpunkt. Dagegen liegt das Metazentrum, definiert als der Schnittpunkt der Resultierenden des Auftriebs in geneigter Schwimmlage mit jener des Auftriebs in aufrechter Schwimmlage, bei stabilem Gleichgewicht stets ober, bei labilem Gleichgewicht stets unter, bei indifferentem Gleichgewicht stets im Systemschwerpunkt.

Die drei anderen Kräfte, welche auf das Schiff wirken, nämlich der Winddruck, die Triebkraft und der laterale Wasserwiderstand, können sodann auch auf ein Kräftepaar und eine resultierende Einzelkraft reduziert werden, und besteht Gleichgewicht, d. h. Ruhe oder gleichförmige Bewegung nur dann, wenn sowohl die beiden Kräftepaare, nämlich das aufrichtende und das neigende, sich das Gleichgewicht halten, als auch die resultierende Einzelkraft Null geworden ist.

Dagegen wirken beim ballonfreien Flugwerk, Drachen, Vogel, nur drei Kräfte, und zwar:

1. die Schwerkraft,
2. der Luftwiderstand,
3. der Seilzug oder die Triebkraft.

Im Zustand des Gleichgewichts wirken diese drei Kräfte in einer Ebene, schneiden sich in einem Punkte, dem Kräftezentrum K, und lassen sich zu einem Kräftedreieck zusammen setzen.

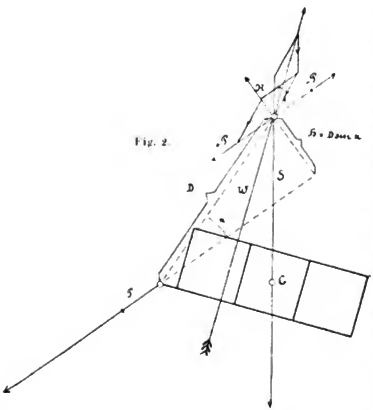


Fig. 2.

Der Schwerkraft steht hier keine gleich große, parallele und entgegengesetzt gerichtete Kraft entgegen, mit welcher sie ein reelles Kräftepaar bilden könnte, jedoch lassen sich hier die drei Kräfte stets auf ein Kräftepaar und eine resultierende Einzelkraft zurückführen.

Sobald die Richtung des Seilzuges oder der Triebkraft nicht durch das als Schnittpunkt der Wirkungslinien der Schwerkraft S und des Luftwiderstandes W definierte Kräftezentrum geht, ist das Gleichgewicht gestört. Es tritt ein Drehmoment auf, dessen Größe und Richtung durch das Produkt aus der Größe des Seilzuges bezw. der Triebkraft in den senkrechten Abstand des Kräftezentrums von der Richtung des Seilzuges bezw. der Triebkraft gemessen wird.

Nennt man wieder (Fig. 2.):

St dieses Drehmoment,
P den Seilzug bezw. die Triebkraft,
D den Abstand des Kräftezentrums vom Angriffspunkte des Seilzuges bezw. der Triebkraft und
α den Winkel, um welchen das Flugwerk aus seiner Gleichgewichtslage herausgedreht wurde,

so gilt für das Stabilitätsmoment des Flugwerkes die Formel $St = PD \sin \alpha$ von ganz analogem Bau wie beim Schiffe.

Digitized by Google

Drachen gibt es strenge genommen eigentlich gar kein «Kräftezentrum» in dem vom Autor definierten Sinne. Das «Kräftezentrum» besteht bloß für einen idealen Drachen, bei dem der Stirnwiderstand als verschwindend klein angenommen werden darf. Bei jedem realen Drachen hat man jedoch zu trennen zwischen dem Luftwiderstand gegen die Tragfläche und dem Stirnwiderstand. Es geht also nicht an, einfach vom «Luftwiderstand» κατ' ἐξοχήν zu sprechen.

Die vom Autor gegebene Methode zur Bestimmung des Stabilitätsmomentes eines Drachen stellt sonach bloß eine rohe Faustregel dar, die für gewisse Fälle wohl recht nützlich und brauchbar sein kann, wenn sie auch keine völlig exakte Lösung des Stabilitätsproblems gibt. Ich behalte jedoch meine schon in der ersten Besprechung der fraglichen Arbeit gemachte Bemerkung, daß das «Kräftezentrum» zur quantitativen Beschreibung der Stabilitätsverhältnisse von ballonfreien Flugmaschinen nicht ausreichend sei, auch heute vollkommen aufrecht.

Mögen meine Ausführungen dazu beitragen, den wahren Wert und die Bedeutung des «Kräftezentrums» für die Behandlung des Stabilitätsproblems der Drachen und der ballonfreien Flugmaschinen ins rechte Licht zu setzen. Nimführ.

Kleinere Mitteilungen.

Das Luftschiff des Grafen Almerico da Schio. Der Italiener Graf A. da Schio hat ein neues Luftschiff fertig gestellt, mit dem in den Monaten Juni und Juli einige vorläufige Versuche angestellt worden sind. Die Dimensionen dieses neuen Lenkbaren, der «Italia», sind folgende: Länge 39 m, größter Durchmesser 8 m, Oberfläche 716 m², Kubikinhalt 1200 m³. Die Hülle besteht aus gefirnißter Seide; ihr Gewicht ist 200 kg; eine zweite Hülle aus gefirnißtem Baumwollstoff, 55 kg wiegend, deckt die obere Hälfte der Seidenhülle und trägt an 175 Aufhängestricken die 4 m unter der Hülle schwebende Gondel. Neu und bemerkenswert ist bei der Konstruktion der Hülle, daß auf deren Unterseite auf einer Längsbahn der Seidenstoff durch eine Einlage von elastischem Paragummi ersetzt ist; die Oberfläche dieses Gummikiels beträgt ohne Dehnung 40 m². Der Erfinder will mit diesem Gummiband das Ballonnet überflüssig machen. Bei einer Ausdehnung des Ballongases infolge einer Druckänderung oder einer Höhenänderung soll sich diese elastische Bahn mehr oder weniger dehnen, wobei Deformationen des Ballonkörpers vermieden bleiben. Natürlich ist ein automatisches Sicherheitsventil angebracht. Bei der bekannten Eigenschaft der elastischen Gummimembranen, einer anfänglichen Dehnung den größten (in diesem Fall durch den inneren Überdruck zu überwindenden) Widerstand entgegenzusetzen, und diesen während der Ausdehnung abnehmenden Widerstand erst an der Grenze der Elastizität, kurz vor dem Zerplatzen, wieder etwas ansteigen zu lassen, ist aber nicht leicht einzusehen, wie und wann da ein Sicherheitsventil funktionieren soll. Jedenfalls ist abzuwarten, wie sich diese originelle Idee praktisch bewährt.

Die Gondel besteht aus einem sich beidseitig zuspitzenden 18 m langen aus Aluminiumrohren gefügten Gestell von viereckigem Querschnitt. Am Vorderende trägt die Gondel die Schraube, System Tatin, 4,5 m hoch. Hinten befindet sich ein Horizontalsteuer von 5,5 m²; überdies ist über dem vordern und dem hintern Drittel der Gondel je eine Vertikalsteuerfläche von 10 m² angebracht. Die Gondel hat 3 Räder, die beim Manövrieren auf dem Boden von Vorteil sein sollen.

Als treibende Kraft diente bei den ersten Versuchen ein Motor Buchet von 12 Pferdekräften. Über die damit erzielten Geschwindigkeiten verlautet nichts. Jedoch scheinen sie nicht befriedigt zu haben, da weitere Flüge erst nach Installierung eines neuern, stärkeren Motors versucht werden sollen. — Die Kosten des Baus und der Versuche

Digitized by Google

tragen kann. Die Schraubenaxe will Léger nicht vertikal, sondern mit verstellbarer Neigung anordnen, so daß eine Komponente in horizontaler Richtung wirkt. Damit soll die Frage der horizontalen Fortbewegung ohne Zuhilfenahme von Gleitflächen oder besonderen Propellern ohne weiteres erledigt werden. Das Verzichten auf Schwebeflächen setzt aber unter anderm das unbedingte Zutrauen voraus, daß der Motor niemals versagt, bei Todesstrafe, während beim Vorhandensein von Tragflächen der Flug dann immer noch ohne Katastrophe mit einem Gleitflug beendet werden könnte. Doch dies nur nebenbei. Sicher bedeuten die Versuche von Léger einen guten praktischen Fortschritt. Q

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Niederrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Sitzung vom 1. Juli 1905.

Über die seit der letzten Versammlung ausgeführten 8 Ballonfahrten berichtete zunächst Herr Hauptmann v. Abercron: Am 25. Mai fuhren von Godesberg aus mit: Prinz v. Bentheim und Steinfurt, Herr v. Wesendonck und Herr v. Prittwitz und Gaffron. Es herrschte fast Windstille, so daß der Ballon nach 2 Stunden erst über Rolandseck schwebte. Da sich zudem Gewitterbildungen bemerkbar machten, so wurde hier die Landung beschlossen und sehr glatt durchgeführt. Die Fahrt vom 4. Juni, bei der die Herren Thieme und Maler Pohle von Düsseldorf aus mitfuhren, war eine Nachtfahrt und endete nach 10stündiger Dauer und vielfach wechselnder Windrichtung bei Helmond in Holland. Nach Westen führte gleichfalls die Fahrt vom 13. Juni, bei der die Herren Ingenieur Küderling und Maler Mora aus Düsseldorf mitfuhren. Die Landung erfolgte nach 5 1/2 Stunden bei Diest in Belgien.

Über 4 weitere Fahrten berichtete Herr Dr. Bamler: Am 31. Mai hat eine Nachtfahrt von Godesberg aus stattgefunden. Führer: Dr. Bamler. Mitfahrende: Dr. Gummert und Rechtsanwalt Dr. Niemeyer aus Essen. Landung nach 10 Stunden bei Langensalza. Die Fahrt verlief so wunderbar schön, daß sich Herr Dr. Niemeyer einen eingehenden Bericht darüber vorbehalten hat. Da er leider verhindert ist, der heutigen Versammlung beizuwohnen, wird dieser Bericht bis zur nächsten Sitzung verschoben. Am 9. Juni fuhren Herr Oberlehrer Milarch (Bonn) und Herr Sulpiz Traine (Barmen) unter Führung von Herrn Leutnant Beuecke von Godesberg auf. Da fast Windstille herrschte, wurde nach 3 Stunden bei Sieglar gelandet. Am 17. Juni fuhren Herr Fabrikant Schubert aus Zittau in Sachsen, Herr Kemna (Barmen) und Herr Dr. Göbel (Elberfeld) unter Führung von Herrn Leutnant Beuecke von Barmen aus auf. Zwischenlandung nach 3 Stunden nördlich Essen, Aussetzen von Herrn Kemna, Weiterfahrt bis zur Höhe von 3900 Metern und Landung nach 5 1/2 Stunden bei Schermbeck. Am 27. Juni fuhren die Herren Karl Nauen und Otto Pastor aus Krefeld mit Herrn Leutnant Davids von Essen ab, mußten aber nach 1 3/4 Stunden eines Gewitters wegen mit 9 Sack Ballast nördlich Dortmund landen.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

Digitized by Google

Bei der feierlichen Eröffnung am 12. Oktober, vormittags 10 Uhr, im Saale des Automobilklubs von Frankreich (6 place de la Concorde) sprach zunächst M. Cailletet, membre de l'Institut, als Präsident des Aéroclub de France einige Worte über den geschichtlichen Hergang des Zustandekommens der Konferenz und schloß mit dem Wunsche einer erfolgreichen Durchführung der Arbeiten.

Darauf sprach der Vertreter des Ministers des Innern M. Bayet, Direktor der höheren Bildungsanstalten. Er gab dem Aëroclub die Versicherung, daß seine wissenschaftliche Arbeit an hoher Stelle sehr geschätzt werde, und dankte sodann für das zahlreiche Erscheinen der auswärtigen Delegierten zu einem Werke von hoher Bedeutung für die Verbindung der Nationen unter einander. «Unser Land, sagte er, befindet sich in dem Rufe ganz besonderen Entgegenkommens für Gelehrte, für Poeten und Künstler; Sie meine Herren, vereinigen in sich alle dieser drei kostbaren Eigenschaften. Ich rufe Ihnen in diesem Sinne im Namen des Ministers des Unterrichtswesens ein Willkommen zu!»

Die dann folgende offizielle Feststellung der anwesenden Delegierten und der Stimmenzahl der verschiedenen Nationen ergab folgendes Resultat:

Frankreich. Delegierte: MM. Léon Barthou, C. F. Baudry, Georges Besançon, Prinz Roland Bonaparte, Graf de Castillon de Saint-Victor, Emile Janets, Graf de La Vaulx, Major Paul Renard, Paul Rousseau, Ed. Surcouf, Paul Tissandier, sämtlich vom Aéroclub de France. Beigesellt waren außerdem Hauptmann Ferber und M. Jacques Faure.

Gasverbrauch: 310471 cbm. Die Zahl von 12 Stimmen wurde von den Franzosen hier als Maximum vorgeschlagen, um ein gewisses Gleichgewicht zwischen den Nationen möglich zu machen.

Deutschland. Delegierte: Dr. Bamler, Geh. Reg.-Rat Prof. Busley, Prof. Dr. Hergesell, Frhr. v. Hewald, Major Moedebeck, Rechtsanwalt Dr. V. Niemeyer, Major Frhr. v. Parseval vom Deutschen Luftschiffer-Verband.

Gasverbrauch: 202200 cbm. Demnach 9 Stimmen.

Belgien. Delegierte: Ed. Heirmann und Ferdinand Jacobs vom Aéroclub de Belgique.

Gasverbrauch: 67000 cbm. Demnach 3 Stimmen.

Italien. Delegierter: Ingenieur Chevalier Pesce von der Società Aeronautica Italiana.

Gasverbrauch: 33000 cbm. Demnach 2 Stimmen.

England. Delegierter: Prof. Huntington vom Aëroclub of the United Kingdom.

Gasverbrauch: 20230 cbm. Demnach 1 Stimme.

Spanien. Delegierter: Oberst Echagüe vom Real Aéreoclub de España.

Gasverbrauch: 20000 cbm. 1 Stimme.

Digitized by Google

Satzungen

des Internationalen Aëronautischen Verbandes.

(Fédération Aéronautique Internationale.)

Artikel 1. Unter dem Namen »Internationaler Aëronautischer Verband« ist eine internationale Vereinigung zwischen den Verbänden oder Klubs, die den Luftschiffahrtssport bei den verschiedenen Nationen betreiben, begründet worden.

Für jedes Land wird nur eine einzige Sportmacht anerkannt.

Diese Verbände oder Klubs erklären sich bereit zur Annahme der nachfolgenden Satzungen. Die Grundlagen des I. A. V. sind folgende:

A) Anerkennung der nationalen Reglements und persönlichen Satzungen jedes einzelnen zugehörigen Verbandes oder Klubs.

B) Reglementierung der Wettbewerbe durch zwei Arten von Satzungen 1. Persönliche Satzungen. 2. Sachliche Satzungen.

1. Persönliche Satzungen.

Artikel 2. Die Ausbildung und die Fähigkeiten jedes einzelnen Luftschiffers oder Führers der verbündeten Nationen werden durch nationale, gesetzliche Vorschriften oder in deren Ermangelung durch die in Brauch befindlichen Anordnungen in allen Ländern, die dem I. A. V. angehören, festgesetzt.

2. Sachliche Satzungen.

Artikel 3. Die Reglements für die Wettbewerbe und Rekorde sind in jedem Land des I. A. V. vorschriftlich für jeden Luftschiffer ohne Rücksicht auf seine Nationalität.

Zweck des I. A. V.

Artikel 4. Der I. A. V. soll sich mit der Luftschiffahrt beschäftigen, mit ihrer internationalen Reglementierung und, unter Zustimmung des Verbandes oder des aufgenommenen Klubs der daran interessierten Nation mit gelegentlich stattfindenden internationalen Wettbewerben.

Der I. A. V. soll auch Meinungsverschiedenheiten, die zwischen einer oder der anderen der föderierten Nationen eintreten könnten, ohne Berufung entscheiden.

Der I. A. V. kann Spezialkommissionen ernennen zum Studium besonderer Fragen.

Artikel 5. Die Verwaltung des I. A. V. übernimmt der Vorstand, der sich zusammensetzt aus einem Präsidenten, drei Vizepräsidenten, einem Schriftführer, einem Berichterstatter und einem Schatzmeister.

Der Vorstand wird jedes Jahr während des Kongresses neu erwählt werden.

Im Verlaufe des Jahres eintretende Lücken auszufüllen, bleibt Sache des Vorstandes.

Sitz.

Artikel 6. Der Sitz des I. A. V. befindet sich in derjenigen Stadt, in welcher der Schriftführer des I. A. V. wohnt.

Kongreß.

Artikel 7. Alle Jahre findet ein Kongreß der Delegierten der verschiedenen Nationen statt, die den I. A. V. bilden.

Artikel 8. Die Gegenwart des Schriftführers des I. A. V. bei allen Kongressen ist obligatorisch.

Die ihm erwachsenden Unkosten werden aus der Kasse des I. A. V. bezahlt.

Artikel 9. Auf Verlangen von 4 Nationen kann durch den Vorstand des I. A. V. ein außergewöhnlicher Kongreß zusammenberufen werden, jedoch erst in der Zeit von einem Monat nach Eingang des Gesuchs an.

Artikel 10. Auf die Tagesordnung der gewöhnlichen Kongresse des I. A. V. werden alle diejenigen Fragen gebracht, welche dem Schriftführer bis einen Monat vor dem Datum des Kongresses eingesandt worden sind.

Alle in Vorschlag gebrachten Änderungen oder Bemerkungen, die nicht auf die Tagesordnung gesetzt sind, können nur unter der Bedingung zur Besprechung gelangen, daß sie von den Delegierten von wenigstens 2 Nationen vorgebracht werden.

Digitized by Google

einem Wettbewerb in seinem Lande, ausgesprochenen Strafen werden als verbindlich anerkannt von allen Verbänden und Klubs des I. A. V.

Artikel 23. Jeder Luftschiffer oder Führer, welcher disqualifiziert oder des Amtes enthoben ist, wird das in vollstem Maße sein von dem Tage ab, wo die Strafe bekannt gemacht sein wird, und alle Abmachungen, auch die früheren, welche er eingegangen ist, werden rechtlich für null und nichtig erklärt.

Artikel 24. Alle Verbände oder Klubs, welche Strafen zu verzeichnen haben, sind verpflichtet, letztere unmittelbar dem Schriftführer des I. A. V. mitzuteilen, der sie den Verbänden oder Klubs bekanntgeben wird, welche sie ihrerseits möglichst bald ihren angegliederten Vereinen und allen ihren Verwaltungsmitgliedern anzeigen.

Lizenzen und Patente.

Artikel 25. Die Eigenschaft als Führer wird anerkannt durch Lizenzen oder Diplome.

Artikel 26. Die Führer müssen ihre Lizenz stets in dem Verbande oder Klub nehmen, welchem sie angehören.

Artikel 27. Kein Verband oder Klub darf einem Führer erlauben, verschiedene Pseudonyme anzunehmen.

Artikel 28. Jeder Verband oder Klub kann gelegentlich eines Wettbewerbes oder irgend eines Versuchs eine Führerlizenz für bestimmte Zeit ausstellen, jedoch nur für diesen einzelnen Versuch, und das an jedermann, dessen aëronautische Fachkenntnisse er für ausreichend hält.

Rekorde.

Artikel 29. Der Schriftführer des I. A. V. hält die Liste der nationalen Rekorde auf dem Laufenden gemäß den Dokumenten, welche ihm von jedem Verbande oder Klub zu liefern sind.

Artikel 30. Die Weltrekorde müssen anerkannt werden übereinstimmend mit den internationalen Reglements für die Wettflüge, Wettbewerbe und Rekorde, die den vorliegenden Satzungen angegliedert sind.[1])

Satzungsänderung.

Artikel 31. Änderungen vorstehender Satzungen sind nur möglich, wenn zwei Verbände oder Klubs sie wenigstens einen Monat vor der Konferenz vorbringen, damit sie auf die Tagesordnung gesetzt werden können.

Zur Annahme dieser Änderungen sind ein Drittel der auf der Konferenz vertretenen Stimmen erforderlich.

Das während der Konferenz gewählte Bureau wurde durch Akklamation zum Vorstande des I. A. V. während des Jahres 1905/1906 erwählt.

Nach der Gründung des I. A. V. lud der Geheime Regierungsrat Herr Professor Busley, als Vorsitzender des Deutschen Luftschiffer-Verbandes, den I. A. V. ein, den nächsten Kongreß im Jahre 1906 im Oktober in Berlin abzuhalten gelegentlich des 25jährigen Gründungsfestes des Berliner Vereins für Luftschiffahrt. Das Datum solle noch später genauer bestimmt werden. Zu dem Feste wurden auch die Damen mit eingeladen.

Die Einladung wurde von allen Seiten mit Beifall aufgenommen und eine reiche Beteiligung zugesagt. Von französischer Seite wurde scherzweise der Vorschlag laut, bei dem nächstjährigen Wettbewerb um den Grand Prix de l'Aéro-Club, welcher gleichfalls im Oktober von statten geht, die beste Zielfahrt nach Berlin im Ballon als Bedingung für den Gewinner des Preises aufzustellen, ein Vorschlag, der von Paris aus bei geeignetem Winde sicherlich Aussichten auf Erfolg haben könnte.

[1]) Im Entwurf des Aéroclub de France folgen vorliegenden Satzungen die umfangreichen Réglements. Eine deutsche offizielle Ausgabe wird erfolgen, sobald die französische herausgegeben ist.

Digitized by Google

Die Nachmittage waren für die ausländischen Delegierten in angenehmster und lehrreicher Weise ausgefüllt durch den Besuch des Park des Aéroclub de France am 12. Oktober, und der bekannten Aëronautischen Etablissements von Mallet, von Surcouf und von Lachambre am 13. Oktober. Überall wurden sie in gastfreundlicher Weise aufgenommen und bewirtet.

Die Konferenz fand ihren feierlichen offiziellen Abschluß in einem vom Aéro-Club de France den ausländischen Delegierten gegebenen Festessen am 14. Oktober im Hause des Automobile-Club de France, 6 place de la Concorde, an welchem auch der Vertreter des Ministre de l'Instruction publique, M. Bayet, teilnahm.

Nach dem Essen führte M. Archdeacon an der Hand von kinematographischen Lichtbildern seine überaus interessanten Versuche im Kunstfluge vor. Der Experimentator hatte die Liebenswürdigkeit, seinen Vortrag für die «Illustrierten Aëronautischen Mitteilungen» zur Verfügung zu stellen, wofür ihm alle Leser derselben dankbar sein werden.

Anschließend hieran sprach Herr Hauptmann Ferber über seine Versuche im Kunstfluge Lilienthals.

Beide Herren bedauerten auf das lebhafteste, daß Lilienthal in Deutschland selbst keinen Nachfolger gefunden hätte.

Zum Schluß wurden noch lehrreiche kinematographische Lichtbilder von Flugversuchen mit dem Luftschiff von Santos Dumont und von den Gebrüdern Lebaudy vorgeführt.

Den Delegierten war es auch noch vergönnt, dem großen Ballon-Wettfahren am Sonntag, den 15. Oktober um den Grand Prix de l'Aéroclub de France beiwohnen zu können. Der Wettbewerb war international, der I. Preis fiel demjenigen Führer zu, welcher die größte Entfernung mit dem Ballon zurücklegte.

Die Fahrt fand vom Tuileriengarten aus statt. Der Eintritt war zum besten der Notleidenden bei dem Erdbeben in Calabrien auf 2 Frs. für die Person festgesetzt. Die Füllung der 20 angemeldeten Ballons begann am frühen Morgen unter Aufsicht des Luftschiffers Maurice Mallet, dem der Gouverneur von Paris, General Dessirier, noch etwa 100 Mann der ersten Luftschiffer-Kompagnie zur Verfügung gestellt hatte. Die Füllung der 20 Ballons erforderte 30 000 cbm Gas. Das Wetter war durchaus nicht günstig, häufig brachten plötzliche Windstöße die schon gefüllten Ballons in bedenkliche Schwankungen. Aber bei der guten Verankerung mit Ballastsäcken und der verhältnismäßig geschützten Lage des Tuileriengartens verlief das Wettfahren ohne Störungen.

Als Preise waren ausgesetzt:

1. Preis — 1000 Frcs. von der Stadt Paris; eine Sèvres-Vase vom Ministère de l'Instruction publique; ein Diplom des Aéroclub de France; eine goldene Medaille vom Munizipalrat von Paris; eine Medaille in Vermeil von der Zeitschrift «l'Aérophile».
2. Preis — 500 Frcs. vom Aéroclub de France; ein Registrierapparat, Geschenk des Prinzen Roland Bonaparte; eine Medaille in Vermeil vom Automobileclub de France.

Digitized by Google

3. Preis — 300 Frcs. von M. Henry Deutsch de la Meurthe; eine Medaille in Vermeil, gestiftet vom Touringclub de France.
4. Preis — 200 Frcs.; eine Plaquette in Silber, gestiftet vom Syndikat der periodischen Zeitschriften und Publikationen.
5. Preis — 100 Frcs.; eine Bronzemedaille, gestiftet vom «Le nouveau Paris».
6. Preis — 100 Frcs., gestiftet von Sir David Salomons.
7. Preis — 50 Frcs.

Außer diesen Preisen stiftet die Zeitung «L'Auto» eine silberne Medaille dem ersten der ausländischen Konkurrenten und das Journal «Les Sports» eine silberne Medaille dem ersten französischen Konkurrenten.

Zugelassen wurden nur Ballons bis zu 1600 cbm Größe. Die Eintrittsgebühr betrug 100 Frcs., das Füllgas wurde gratis geliefert. Die Reihenfolge der Abfahrt war durch das Los bestimmt worden.

Folgende 20 Ballons waren angemeldet und am Füllorte ausgelegt:

1. La «Belgique» (comte Hadelin d'Oultremont, Belgier); 2. «Eden» (M. Edouard Boulenger, Franzose); 3. le «Radio-Solaire (M. Paul Bordé, Franzose); 4. «Archimède» (M. Georges Blanchet, Franzose); 5. la «Kabylie» (M. Jacque Faure, Franzose); 6. la «Concorde» (M. Léon Maison, Franzose); 7. «El Cierzo» (M. J.-F. Duro, Spanier); 8. «Phœbé» (M. Edouard Bachelard, Franzose); 9. la «Belle Hélène» (M. Alfred Duprat, Franzose); 10. «Katherine-Hamilton» (M. Frank Lahm, Amerikaner); 11. «Moriciana» (comte Arnold de Contades, Franzose); 12. «Eole» (M. René Gasnier, Franzose); 13. le «Mistral» (M. Ernest Barbotte, Franzose); 14. la «Finlande» (M. Erik Tollander de Balsch, Russe); 15. «Albatros» (M. Alfred Leblanc, Franzose); 16. «Vivienne-III» (M. Leslie Bucknall, Engländer); 17. le «Centaure» (M. Alfred Vonviller, Italiener); 18. «Académie-Aéronautique» (M. Justin Balzon, Franzose); 19. le «Cambronne» (M. Edmond David, Franzose); 20. «Aéroclub Nr. 3» (M. Auguste Nicolleau, Franzose).

Die Fahrten begannen gegen 3 Uhr nachmittags, nachdem zuvor zahlreiche Brieftauben und Pilotenballons aufgelassen worden waren; bei dem frühen Dunkelwerden infolge eines immer beständiger werdenden Regenwetters konnten bis gegen 7 Uhr abends bedauerlicherweise nur nachfolgende 15 Ballons starten:

Uhr	Uhr
3 14 — L'Eden (M. Boulenger).	5 14 — L'Eole (M. Gasnier).
3 38 — L'Archimède (M. Blanchet).	5 41 — L'Académie-Aéronautique (M. Balzon).
3 48 — Le Radio-Solaire (M. Bordé).	5 43 — La Belle Hélène (M. Duprat).
4 04 — La Belgique (M. d'Oultremont).	6 04 — L'Albatros (M. Leblanc).
4 20 — La Concorde (M. Maison).	6 18 — Le Centaure (M. Vonviller).
4 24 — La Kabylie (M. Jacques Faure).	6 38 — La Finlande (M. de Balsch).
4 34 — El Cierzo (M. Duro).	7 05 — Le Cambronne (M. David).
4 50 — Phœbé (M. Bachelard).	

Über den Ausfall des Wettbewerbes wurde folgendes im Aéroclub de France bekannt gegeben:

1. Preis, M. Jacques Faure, der zusammen mit Comte Rozan im Ballon Kabylie (1600 cbm) in 18 Stunden 6 Minuten etwa 1350 km zurücklegte und gegen 1030 Uhr vormittags am 16. Oktober bei Kirchdrauf bei Leutschau in Ungarn (Kreis Zips) landete.
2. Preis, M. J. F. Duro, Begründer des Königl. spanischen Aeroclub, fuhr zusammen mit Leutnant Herrera von der spanischen Luftschiffertruppe im Ballon Cierzo und landete am 16. Oktober gegen 630 Uhr vormittags bei Neutitschein in Mähren, nahe der Grenze von österreichisch Schlesien.

Digitized by Google

3. Preis, M. Edouard Boulenger aus Roubaix, fuhr allein im Ballon Eden (800 cbm) und landete 1140 vormittags zu Annaberg in Sachsen.

Beinahe ebensoweit kam M. Edmund David mit dem Ballon Cambronne (800 cbm), er landete um 7 Uhr vormittags in Plattling (Bayern) und legte in 11 Stunden 56 Minuten 780 km zurück.

Von den andern Führern wurden folgende Resultate bekannt gegeben:

Léon Maſson, Ballon La Concorde 1550 cbm. Landung 1230 nachts bei Neustadt a. d. Saale in Bayern, etwa 680 km.

Vonviller, Ballon Centaure, Landung 1230 nachts, 3 Kilometer von Darmstadt, Entfernung 480 km. Fahrtdauer etwa 6½ Stunden. Mitfahrender M. Charles Levée.

Comte d'Oultremont, Ballon La Belgique, Landung nach Ballastverbrauch um 915 abends bei Zirn a. d. Nahe im Birkenfeldschen (Oldenburg). Fahrtdauer etwa 5½ Stunden.

Alfred Leblanc, Ballon Albatros, landete in Schneesturm um 1 Uhr morgens zu Densborg bei Trier. Entfernung 340 km. Fahrtdauer 6 Stunden 46 Minuten. Mitfahrender M. Martin.

Bachelard, Ballon Phœbé, landete bei Eegreuv bei Basbogne in belgisch Luxemburg. 290 km.

Tollander de Balsch, Ballon Finnland, landete bei Luxemburg.

Gasnier, Ballon L'Éole, landete bei Rulles in belgisch Luxemburg.

Blanchet, Ballon L'Archimède, landete bei Beaufort in belgisch Luxemburg.

Duprat, Ballon La Belle Hélène, landete zwischen Carignon und der belgischen Grenze.

Justin Balzon, Ballon L'Académie Aéronautique, landete bei Vouziers in den Ardennen.

Die genaue Festlegung der erreichten Resultate kann erst später nach Rückkehr der Führer erfolgen.

Man kann das Wettfliegen im ganzen genommen als einen schönen Schlußstein der internationalen Aëronautischen Konferenz betrachten. Der Besuch der Tuilerien seitens des Publikums war ein außerordentlich starker, trotz des unfreundlichen, regnerischen Wetters. Unter den Zuschauern befanden sich unter andern auch der deutsche Botschafter Fürst Radolin, der bayrische Gesandte, die italienische Gesandtschaft und die Königin von Madagaskar. Viele Tausende standen außerhalb der Umzäunung und sahen dem imposanten Schauspiel zu.

Jeder mußte die Empfindung haben, daß der Tag zugleich der Einweihung eines neuen großartigen Sports gilt, daß er einen Markstein bildet in der Geschichte der Luftschiffahrt.

H. W. L. Moedebeck,
Schriftführer des deutschen Luftschiffer-Verbandes.

Digitized by Google

Vortrag von E. Archdeacon über den Schwebeflug,

gehalten im Automobilklub de France vor den Delegierten der internationalen aëronautischen Konferenz, 14. Oktober 1905.

(Übersetzt durch A. de Quervain.)

Meine Herren!

Morgen werden Sie einer wirklichen Apotheose der Luftschiffahrt beiwohnen, einer Apotheose, über die ich mich als erster herzlich freue, da die Luftschiffahrt mit Ballons jedenfalls eine der verschiedenen Arten darstellt, wie man sich im Luftmeer bewegen kann; so kann denn diese Verherrlichung auch für die Schwester der Luftschiffahrt, für die Fliegekunst, für die ich immer eine besondere Vorliebe besessen, von Nutzen sein. Da aber die Fliegekunst noch zu jung ist, um sich morgen vor unserer Versammlung präsentieren zu dürfen, habe ich gedacht, es würde immerhin erlaubt sein, wenn in Ermanglung eines besseren, wenigstens heute einer ihrer begeistertsten Anhänger einige Worte zu ihren Gunsten spricht.

Ich bin glücklich, in der Gegenwart der geehrten Vertreter von Deutschland, hier öffentlich und mit Nachdruck als genialen Vorläufer in der Aviatik den unvergeßlichen Lilienthal anzuerkennen. Seine letzten Versuche, seine Schwebeflüge von 300 m Länge sind bis zu diesem Tage von niemand übertroffen worden; er ist ohne alle Frage unser aller Meister und der Vater aller vergangenen, gegenwärtigen und zukünftigen Flugtechniker. Doch kann ich neben dieser warmen Anerkennung dessen, was von deutscher Seite hier geleistet worden ist, nicht umhin, mein Bedauern auszudrücken, daß ein Genie wie Lilienthal in seiner Heimat keine Nachfolger gefunden hat, die das von ihm unternommene glänzende Werk fortgesetzt hätten. Ich spreche jedoch die Hoffnung aus, meine Herren Delegierten aus Deutschland, daß doch eines Tages sich unter Ihnen solche Leute finden werden. Denn um diese so schwierige Flugfrage zu einer glücklichen Lösung zu bringen, dazu bedarf es einer vereinten Anstrengung der Fachleute aller zivilisierten Nationen.[1])

Bis zu diesen letzten Jahren haben sich die Arbeiten, die sich mit der Lenkbarkeit eines Luftfahrzeugs befassen, fast ausschließlich dem lenkbaren Luftschiff zugewandt. Einige Anhänger der Flugmaschine, vor allen Nadar, haben darum den auf diesem Gebiete Arbeitenden Parteilichkeit zugunsten des Luftschiffs vorgeworfen und haben geradezu dem Gedanken Ausdruck gegeben, daß die Realisierung des lenkbaren Ballons beträchtlich

[1]) Herr Archdeacon, der die Liebenswürdigkeit hatte, uns obige Rede auf meine Bitte hin für die «Illustrierten Aëronautischen Mitteilungen» zur Verfügung zu stellen, schrieb mir auf seine nebenstehend wiedergegebene Photographie die Worte: «Un fervent admirateur de Lilienthal, qui voudrait être un Lilienthal dans son pays, ou qui se contenterait encore d'être un demi Lilienthal.

Dans 3 ans, vous serez obligé de lui élever une statue.

Hoffen wir und wünschen wir, daß Herr Archdeacon Recht behält! Hoffen wir auch, daß die spärlichen Schüler Lilienthals bei uns nicht ermatten, sondern in dieser Aufforderung neue Anregung finden zur Fortsetzung ihrer so interessanten und lehrreichen Versuche. Moedebeck.

Digitized by Google

diejenige der Flugmaschine verzögert habe. Allerdings muß ich gleich beifügen, daß meiner Ansicht nach diese Auffassung durchaus falsch ist.

Der lenkbare Ballon hat mit Grund die Erfinder angezogen, weil sie im voraus wußten, daß mit einem genügend großen Ballon sie sich immer schwebend erhalten konnten, wie groß auch im übrigen das Gewicht ihres Motors sein mochte. Das Schlimmste, was ihnen passieren konnte, war, daß die Lenkbarkeit nur in geringem Maße oder gar nicht erreicht wurde; aber daraus folgte kein weiterer Übelstand, wenn etwa der Motor versagte. Ganz anders der Flugschiffer: Wenn dessen Motor unzulänglich sich gezeigt hätte, wäre auch nicht der geringste Anfang eines Versuchs möglich gewesen. Für den Fall, daß er hätte vom Erdboden aus auffliegen wollen, wäre er einfach jämmerlich sitzen geblieben, und wenn er von irgend einem erhöhten Punkt aus hätte auffahren wollen, so würde er sich wahrscheinlich den Hals gebrochen haben. Das Experiment war also recht wenig verlockend.

Fig. 1. — Ernest Archdeacon.

Immerhin haben uns schon vor 18 Monaten die amerikanischen Zeitungen verkündigt, daß, zum erstenmal, die Gebrüder Wright eine Strecke von 400 m in freiem Flug mit einem mit Motor angetriebenen Flugapparat zurückgelegt hätten. Wenn ich nun auch große Achtung habe vor den Gebrüdern Wright, deren erste Versuche ohne Motor nicht abzustreiten und von größtem Interesse sind, so ist es mir doch unmöglich, die Berichte über die letzten Versuche als historische Wahrheit anzunehmen, Versuche, die ohne Zeugen geblieben sind, und die von ihren Veranstaltern absichtlich in völligem Dunkel gehalten worden sind. Vielleicht ist unter den hochgeschätzten Delegierten aus Amerika, die wir hier begrüßen durften, einer, der uns noch unbekannte und zuverlässige Einzelheiten über jene Aufsehen erregenden Versuche mitteilen könnte.[1])

Ich sagte eben, daß die Ballons die Entwicklung der Flugtechnik keineswegs zurückgehalten haben. Denn folgendes geht aus den Versuchen von Chanute, der Gebrüder Wright und auch aus den bedeutsamen Berechnungen des Obersten Renard hervor, und zwar in recht gut übereins-

[1]) Der anwesende amerikanische Delegierte M. Lawrence Rotch teilte hierauf mit, daß er selbst Näheres nicht erfahren hätte und daß wohl Gründe vorliegen müßten, die Bekanntgebung zurückzuhalten. Wir werden aber nächstens über einen Besuch unseres geschätzten Korrespondenten Herrn K. Dienstbach bei den Gebr. Wright berichten können. Die Red.

Digitized by Google

stimmenden Zahlen: Damit eine Schwebeflugmaschine vom Typus Wright aus eigener Kraft den Boden verlassen kann, ist es erforderlich, daß das Gesamtgewicht von Motor, Schrauben und Transmissionen 7 kg Pferdekraft nicht übersteige; und davon bleibt höchstens 5 kg pro Pferdekraft für den kompletten Motor selbst übrig. Nun ist aber diese untere Gewichtsgrenze von 5 kg pro Pferdekraft heutzutage eben erst mit knapper Not erreicht: besonders bei Motoren von nicht über 25 Pferdekräften. Darum ist die Flugmaschine sozusagen erst seit gestern überhaupt materiell möglich geworden und es ist nicht viel Zeit verloren. Hingegen ist allerdings jetzt der Augenblick gekommen, vorzugehen: wir stehen an einem Wendepunkt unserer Wissenschaft, und das Ziel liegt klar vor Augen. So müssen wir denn im kritischen Augenblick alles aufbieten, damit wir womöglich die ersten am Ziel sind.

Es scheint übrigens eine historische Tatsache zu sein, daß mehrere Flugmaschinen tatsächlich den Boden aus eigener Kraft etwas verlassen haben, aber nur um einen Luftsprung zu machen und dann in tausend Stücke zu gehen. So war es mit den bekannten Flugmaschinen von Ader und Maxim, deren Erfinder Hunderttausende ausgegeben hatten, nur um damals außerordentlich leichte Motoren herzustellen, wie wir sie heutzutage ohne weiteres im Handel finden.

Wenn heute die Motorfrage als gelöst zu betrachten ist, so ist dies doch sicher mit der Frage der Stabilität noch nicht der Fall. Man muß also vor allem diese Stabilitätsfrage untersuchen und dabei ein Mittel finden, wie der Experimentator und Steuermann seine Lehre machen kann, ohne dabei Arme und Beine zu brechen. Denn abgesehen von den objektiven Folgen wird eine solche betrübliche Aussicht ihm kaum jene Sicherheit und Kaltblütigkeit geben, die zur Lenkung seines widerspenstigen und kapriziösen Gefährts erwünscht ist. Ich habe ferner gedacht, daß es erforderlich ist, zunächst genau die Leistung in Pferdekräften zu bestimmen, durch die ein gewisser Flugapparat schwebend erhalten werden kann.

Zu diesem Zweck habe ich eine Versuchsanordnung gewählt, die diese verschiedenen Anforderungen zu befriedigen scheint. Anstatt wie Maxim und Ader meinen Flugapparat auf ein mit Rädern versehenes Gestell aufzubauen, habe ich vorgezogen, meinen Gleitflieger auf 2 nebeneinander gekoppelte Schiffe (in der Nautik «Kataraman» genannt) aufzustellen. Diese «Wassermontierung» ist nicht merklich schwerer als die erstgenannte und sie hat den ungeheuren Vorteil, daß die Versuche über dem Wasser stattfinden können, d. h. über einem Körper, dessen Moleküle die so sehr erwünschte Verschiebbarkeit besitzen.[1]) So werden unvorhergesehene Zusammenstöße unsäglich viel weniger verhängnisvoll als auf dem Erdboden, so sandig dieser auch sein möge. Aus demselben Grund ist es auch möglich, alle Teile des Apparates auf ein Minimum von Gewicht zu redu-

[1]) Hier hat demnach die verdienstvolle Anordnung des österreichischen Flugtechnikers W. Kreß erneute Verwendung gefunden. Mk.

Digitized by Google

zieren. Mein Gleitflieger, wie er auf diesen Bildern sich zeigt, unterscheidet sich bedeutend vom ursprünglichen Typus von Wright, den ich glaubte, bei meinem ersten Apparat kopieren zu sollen, um mich zum Flugtechniker zu schulen. Mein Gleitflieger gleicht nun vielmehr einem Hargraveschen Drachen, immerhin mit bedeutenden Verschiedenheiten. Seine Flächen sind gewölbt; der

Fig. 2. — Archdeacons Flugapparat nach System Wright.

hintere Teil ist mit Rücksicht auf die Verteilung des Gewichts viel kleiner als der vordere Teil. Endlich habe ich die Zahl der vertikalen Scheidewände vermehrt, weil sie den Widerstand beim Fliegen nur wenig vermehren, aber die transversale Stabilität ganz bedeutend vergrößern. Das

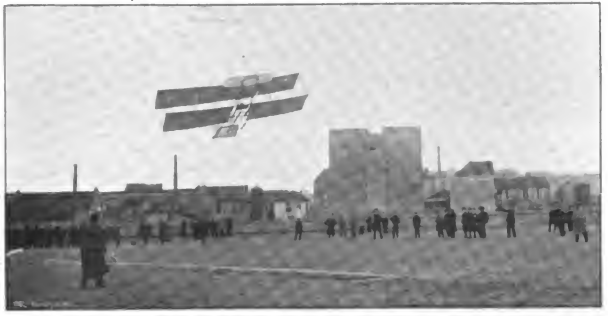


Fig. 3. — Aufflug von Archdeacons Flugapparat, System Wright, gezogen durch ein Automobil auf dem Exerzierplatz von Issy.

Vertikalsteuer (gouvernail de profondeur) der Gebrüder Wright habe ich beibehalten, doch bin ich davon überzeugt, daß man diese Steuer ebenso gut hinten anbringen und mit dem Schwanzstück vereinigen könnte.

Ich bin noch einem anderen Grundsatz gefolgt, den ich für richtig halte. Anstatt auf einmal auch noch an die großen Schwierigkeiten der

Digitized by Google

Anbringung des Motors und der Schrauben heranzugehen, habe ich vorgezogen, sie zunächst außerhalb des Apparats unterzubringen, und zwar ganz einfach dadurch, daß ich den Gleitflieger an einem sehr langen Tau von einem jener schnellen Motorboote schleppen ließ, welche durch die letzten Fortschritte der Motorfabrikationen möglich geworden sind. Bei meinen Versuchen habe ich ein Boot von 100 Pferdekräften verwendet, welches die völlig genügende Geschwindigkeit von 40 km in der Stunde leisten konnte. Sobald mein Apparat in bezug auf die Luft eine Eigengeschwindigkeit von etwa 36 km in der Stunde (10 m i. d. Sekunde) erreichte, löste er sich vom Wasser ab und begann zu fliegen. Durch meinen jungen und mutigen Mitarbeiter Voisin mit Geschick gesteuert, machte er mehrere Schwebeflüge mit einer Stabilität, die in den meisten Fällen so befriedigend wie nur

Fig. 4. — **Archdeacons Flugapparat auf der Seine.**

möglich war. Er gehorchte mit einer hervorragenden Empfindlichkeit allen Bewegungen mit dem Vertikalsteuer. Doch sah ich mich genötigt, zu gestehen, daß auch zwei Purzelbäume vorgekommen sind, namentlich mit dem Gleitflieger meines Freundes Blériot, der analog dem meinigen konstruiert war. Diese kinematographische Vorführung[1]) veranschaulicht Ihnen den Hergang. Dieser Unfall, der im wesentlichen darauf zurückzuführen ist, daß einer der Schwimmer allein sich mit Wasser gefüllt hatte, kann die Tatsache nicht beeinträchtigen, daß die Flugapparate dieser Form sich im allgemeinen sehr gut gehalten haben. Die Bilder, die ich Ihnen noch vorführe, sind leider an einem Tage aufgenommen worden, wo die Gleitflieger sich nicht so sehr stabil verhielten, infolge eines heftigen Windes mit Wirbel-

[1]) An einer kinematographischen Projektion wurde der interessante Fall vorgeführt, bei dem die Flugmaschine, vom Motorboot gezogen, sich in die Luft erhob und plötzlich in der Luft umkippte und mit Herrn Blériot ins Wasser fiel.

Digitized by Google

bildung. Diese Flugapparate benehmen sich, wie Sie sehen, keineswegs wie ein Drache, wie solche, die mit der Sache nicht vertraut sind, denken könnten, sondern wirklich als Gleitflieger, mit einem ziemlich kleinen Angriffswinkel. Mein Apparat wurde also durch das Boot in ganz gleicher Weise gezogen, wie er bei dem endgültigen Modell gezogen werden wird, an dem wir die Schrauben vorn, also mit Zugwirkung, anzubringen uns entschlossen haben. Es wird sich aber ein gewisser Unterschied doch geltend machen, und ich bin der Meinung, wie auch mein erfahrener Freund, der Hauptmann Ferber, daß die Stabilität hinter dem Boot schwieriger zu erreichen ist, als mit einem Gleitflieger, der seinen eigenen Motor hat. In der Tat kann ein Gleitflieger, der vom Boot geschleppt wird, nur unvollkommen abtreiben, wenn er von einem seitlichen Windstoß getroffen wird; denn er

Fig. 5. — Archdeacons Flugapparat auf der Seine.

ist eben durch das Haltekabel in einer fast unveränderlichen Richtung festgehalten. Wenn er hingegen seinen eigenen Motor trägt, wird er nur ein wenig abtreiben, wie ein fahrendes Schiff, das in eine starke seitliche Strömung gerät. Die gute Stabilität, die die Versuche schon beim Schleppen mit einem Boot gezeigt haben, lassen mich noch bessere Resultate erwarten bei einem Flugapparat in seiner definitiven Form mit eigenem Motor. Es steht mir aber völlig fest, daß ich mich nicht an diesen definitiven Apparat heranwagen werde, bevor ich nicht aus den Schleppversuchen alle Lehren gezogen habe, die man daraus menschenmöglich ziehen kann; und damit bin ich vorläufig noch nicht zu Ende.

Um die für meinen Flieger erforderlichen Pferdekräfte festzustellen, habe ich, wie ich eben sagte, verschiedene Meßapparate erproben müssen:

1. Einen registrierenden Dynamometer, der im Schlepptau selbst zwischen dem Boot und dem Gleitflieger eingeschaltet war: dieser

Digitized by Google

Dynamometer war speziell zu diesem Zwecke von dem bedeutenden Konstrukteur Jules Richard angefertigt.

2. Ein Anemometer, auf dessen Beschreibung ich hier nicht weiter eingehen kann, der aber gegenüber den sonst gebräuchlichen Anemometern die Eigentümlichkeit besitzt, daß seine Angaben augenblickliche sind und die Geschwindigkeit der Bewegung während aller Phasen des Versuchs zu kontrollieren gestatten.

Diese Apparate haben erlaubt, festzustellen, daß, zu meiner Verwunderung, die zu leistende Arbeit viel größer war, bevor sich der Apparat vom Wasser erhoben hatte, als nachher. Denn man konnte nachher die Geschwindigkeit des Bootes bedeutend vermindern, ohne daß der Gleitflieger wieder gesunken wäre. Ich schreibe die merkwürdige Tatsache dem Um-

Fig. 6. — **Archdeacons Flugapparat auf der Seine.**

stand zu, daß die unteren Flächen sich ziemlich nahe über dem Wasser befanden, so daß die Luft nur schlecht darunter durchfließen konnte, und diese Flächen, solange sich der Apparat noch nicht erhoben hatte, nichts zu dessen Unterstützung beitrugen. Meine Versuche haben bis jetzt auf der Seine stattgefunden unter höchst unbequemen und schwierigen Umständen, beeinträchtigt, wie ich war, durch die geringe Breite des Stroms, durch die Unmöglichkeit, genau gegen den Wind zu fahren usw. Darum ist denn auch die Genauigkeit meiner Messungen heute nur eine annähernde und sie konnten nicht so entscheidend sein, wie bei den Versuchen, die bevorstehen. Wenn ich sage morgen, so ist es keine Übertreibung, denn ich werde morgen an den Genfersee fahren, wo mein Gleitflieger und ein Motorboot von 100 Pferdekräften, der Hotchkiß und mein getrauer Pilot Voisin mich erwarten. Bei der großen Oberfläche und der ungehinderten Bewegung, die ich auf dem Genfersee habe, hoffe ich, diesmal längere Versuche von

Digitized by Google

10 bis 15 Minuten oder mehr ausführen zu können, und hoffe, ganz genaue Zahlen über die zum Schweben meines Gleitfliegers nötige Arbeit zurückzubringen. Ich werde mich beeilen, diese Zahlen zu Nutz und Frommen künftiger Flugtechniker zu veröffentlichen. Es ist auch zu erwarten, daß

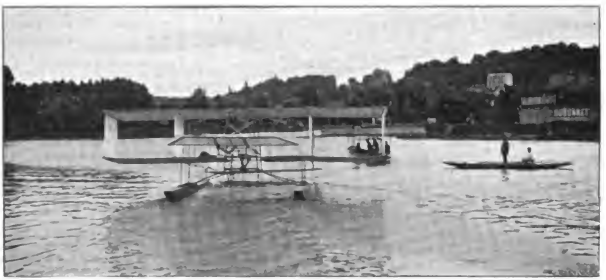


Fig. 7. — **Archdeacons Flugapparat auf der Seine von vorn gesehen.**

nach diesen Versuchen mein Pilot sich gründlich in seine Vogelexistenz eingelebt hat.

Ich will nun auf die Messungen, die ich auf der Seine schon angestellt habe, zurückkommen: Der Apparat samt seinem Steuermann Voisin wog

Fig. 8. — **Archdeacons Flugapparat vom Motorboot gezogen.**

300 kg. Er hielt sich mit Leichtigkeit schwebend bei einem Zug von 60 kg am Dynamometer und bei einer mittleren Geschwindigkeit von 10 m in der Sekunde. Die entsprechende Energie war also $60 \times 10 = 600$ kgm. Dies gibt, durch Division mit 75 auf Pferdekräfte reduziert, genau 8 Pferdekräfte.

Digitized by Google

Diese Zahlen sind sicher zu hoch, aber ich habe absichtlich die obere Grenze gewählt, um mich sicherlich nicht nach der anderen Seite zu täuschen. Ich habe noch nicht Zeit gefunden, den zweiten Teil des Versuchs auszuführen, der darin bestanden hätte, den Apparat mit weiteren 150 kg zu belasten und dann dieselben Messungen vorzunehmen. Da ich also keine experimentellen Angaben darüber habe, will ich lieber wieder an die obere Grenze der berechneten Werte gehen und annehmen, daß das Tragen dieser weiteren 150 kg weitere 4 Pferdekräfte erfordert hätte. Dann hätte ich für meinen Gleitflieger einen Motor von 12 Pferdekräften nötig. Aber es handelt sich nm 12 Pferdekräfte wirklicher Nutzleistung, während man im allgemeinen annimmt, daß die Schraube und die Übertragungen 50% von der Kraft des Motors absorbieren; also muß ich einen Motor von 12×2

Fig. 9. — Archdeacons Flugapparat erhebt sich von der Wasserfläche.

$= 24$ Pferdekräften haben. Dividiert man 150 kg durch 24, so kommt 6,3 kg pro Pferdekraft heraus, eine Zahl, die den 7 kg pro Pferdekraft sehr nahe kommt, die von Kommandant Renard berechnet worden sind. Diese Zahlen sind, wie ich wiederholen möchte, durchaus in ungünstigem Sinne hoch gewählt: Wer morgen einen stabilen Gleitflieger baut, der diesen Angaben entspricht, und der von einem dazu fähigen Führer gelenkt wird, der ist sicher, ihn auf den ersten Schlag fortfliegen zu sehen. Ich kann noch hinzufügen, daß bei ruhigem Wetter bei einem Apparat mit vertikalen Scheidewänden die transversale Stabilität sicher ist. Bei unregelmäßigen Winden oder bei Wirbelbildung scheint mir allerdings die Frage einer völligen Stabilität fast unlösbar. Jedenfalls ist dies das schlimmste Problem für den Flugschiffer der Zukunft und darum habe ich mich auch bis auf weiteres zu den Versuchen über einer Wasserfläche entschlossen.

Man wird mir vielleicht vorwerfen, daß ich bei meiner Unterhaltung

Digitized by Google

den Schraubenflieger vernachlässigt habe. Das stimmt. Aber ich nehme Sie schon eine Weile in Anspruch und muß mich einschränken; und wenn ich etwas absichtlich den Schraubenflieger beiseite gelassen habe, so ist es deshalb, weil meine bestimmte Ansicht, um die Wahrheit zu sagen, die ist, daß der von Menschen gelenkte Schraubenflieger, wenn er überhaupt zu verwirklichen ist, doch sicher nur in einer sehr entfernten Zukunft verwirklicht werden kann. Bei dem Schraubenflieger verlangt man von der Schraube, einem Hilfsmittel von sehr mittelmäßigem Nutzeffekt, daß sie ganz allein das Gewicht des Apparates trage. Beim Gleitflieger behält man zwar die Schraube bei, weil man sie nicht entbehren kann, aber man verwendet sie mit einem viel weniger starken Motor; denn anstatt daß man das Gesamtgewicht direkt durch die Schraube tragen läßt, läßt man es nur

Fig. 10. — Im Vordergrunde Blériots, im Hintergrunde Archdeacons Flugapparat.

indirekt tragen, vermittelst einer Art von Hebelsystem, das aus nichts anderem besteht, als eben aus den Tragflächen des Gleitfliegers. Und dieses Hebelsystem gibt unter gewissen Bedingungen einen vorzüglichen Nutzeffekt.

Der Hauptmann Ferber stellt auf Grund einer Reihe von Versuchen, die er mit seinem eigenen Apparat angestellt hat, die Theorie auf, daß der Widerstand der Luft für sehr wenig geneigte Flächen achtmal so groß ist, als bei normal zu ihrer Bahn fortbewegten Flächen. Der Oberst Renard hat in einer bemerkenswerten Mitteilung an die Akademie der Wissenschaften schlagend gezeigt, daß ein Schraubenflieger, um das gleiche Gewicht zu tragen, wie ein Gleitflieger, eine unverhältnismäßig viel größere Kraftleistung und einen unverhältnismäßig viel kleineren Motor in Verhältnis zu dessen Leistung verlangt. Es genügt übrigens nicht, daß der Schraubenflieger sich in der Luft schwebend erhalte; er muß auch gelenkt werden können, und da scheint es bei der ersten Überlegung, daß diese Lenkung

Digitized by Google

wesentlich viel komplizierter sein müsse, wie bei dem Gleitflieger, bei welch letzterem ein einfaches Vertikalsteuer völlig genügen muß.

Ich glaubte Ihnen hier, zugleich mit meinem flugtechnischen Glaubensbekenntnis, wenn auch schüchtern, von meinen bescheidenen Versuchen sprechen zu sollen; das, was ich heute weiß, genügt gerade, um den langen Weg beurteilen zu können, der mir noch zu gehen bleibt, um zu einem praktischen Resultat zu gelangen; der Zweck dessen, was ich Ihnen vorgetragen, ist also nicht nur der, andere an dem wenigen, was ich mitteilen kann, teilnehmen zu lassen, sondern besonders der Wissenschaft, für die ich mich begeistere, weitere Jünger zuzuführen. In Frankreich kenne ich zum mindesten einen, der ebenso begeistert ist wie ich, und den ich nicht

Fig. 11. — Blériots Flugapparat auf dem Wasser mit dem Motorboot von 100 Pferdestärken.

bekehrt habe, das ist unser vorzüglicher Hauptmann Ferber, den die ganze aëronautische Welt jetzt als großen französischen Vorkämpfer der Aviatik kennt. Er hat seinerseits auch sehr interessante Versuche angestellt und namentlich eine wohldurchdachte Art, die Gleitflieger hochzulassen, erdacht, welche er selbst erprobt und deren kinematographische Wiedergabe Sie zu sehen bekommen. Seine neulichen Versuche haben nicht völlig das Echo gefunden, das sie sicher gehabt hätten, wenn durch die Anordnungen der militärischen Hierarchie die Versuche nicht fern von allen Zuschauern hinter den bergenden Mauern des Parks von Chalais-Meudon hätten stattfinden müssen. Doch wird nicht alles von diesen interessanten Versuchen unzugänglich bleiben. Der frühere Direktor von Chalais-Meudon, der verstorbene Oberst Renard, hat über die Aviatik eine Reihe von theoretischen Untersuchungen veröffentlicht, die das große Verdienst haben, denen, die auf diesem Gebiet arbeiten, die wahre Richtung zu zeigen, in welcher ihre

Digitized by Google

Untersuchungen und Versuche angestellt werden müssen. Wenn sie dieser Richtung folgen, ohne durch die Hindernisse aufgehalten zu werden, oder unterwegs irre zu werden, müssen sie sicher am Ziel ankommen. Das Problem ist jetzt in so klarer Form gestellt, daß es mehr als zur Hälfte gelöst ist. Möchten nur 2 oder 3 Männer von der nötigen Begabung sich ernstlich damit befassen, und die definitive Lösung wird vielleicht nicht mehr eine Frage von Monaten, sondern von Tagen sein.

Was mich betrifft, so bin ich auf wissenschaftlichem Gebiet entschieden für das Prinzip der Internationalität, von woher auch die endgültige Lösung kommen möge, ich werde ihr mit der gleichen Begeisterung zujubeln. Das aber ist sicher: Das Land, woher diese Lösung kommen wird, wird für alle Zeiten seinen Namen in diamantener Schrift auf die Tafeln der Weltgeschichte geschrieben sehen.

Das Ballonet von Meusnier.

Von **Voyer,** Capitaine du génie.

Mit Genehmigung des Verfassers übersetzt von H. W. L. Moedebeck.

Wir haben dargelegt, wie General Meusnier schon 1783—1784[1]) die Gesetze der Luftschiffahrt mit dem Freiballon entdeckt hatte. Gleichzeitig leitete er aus diesen folgende Nachteile ab:

Schneller Ballastverbrauch; fortgesetzte Steigerung der Höhe der Gleichgewichtslage des Prallballons; Unmöglichkeit für die Praxis, unterhalb dieser Gleichgewichtslage zu fahren, und demnach Unmöglichkeit, seine Höhenlage zu wählen.

Der Hauptzweck der Denkschrift vom 3. Dezember 1783 war in der Tat die Beseitigung dieser Nachteile. Hierfür hatte Meusnier das Luft-Ballonet[2]) erfunden. Diese Erfindung, die lange Zeit hindurch der Vergessenheit anheimgefallen war, wird heute wieder angewendet bei Luftschiffen, bei gewissen Arten von Fesselballons und selbst bei einigen Freiballons. Sie ist also durchaus modern und es ist daher nicht uninteressant, zu prüfen, wie ihr Erfinder sie beim Aufkommen der Luftschiffahrt beschrieben hatte, zumal da in dieser Beziehung Meusnier ziemlich schlecht von seinen Geschichtsschreibern verstanden zu sein scheint.

I. Konstruktion des Ballonets.

In seiner Denkschrift schlägt General Meusnier drei verschiedene Arten des Ballonets vor.

Erste Form. — «Man kann den einen der beiden Räume (Ballon und Ballonet) von einander trennen durch eine Art dehnbaren Diaphragmas, der Form nach gleich einer der Hälften der Ballonhülle» ...

[1]) Mémoire sur l'équilibre des machines aerostatiques, eingereicht der Akademie am 3. Dezember 1783 mit einem Beiheft, enthaltend die Anwendung der Theorie an einem besonderen Beispiel, alles zusammen veröffentlicht im Journal de physique des Abbé Rozier (Juli 1785).

[2]) Das Wort «Ballonet», heute durch den Gebrauch eingeführt, findet sich nicht in Meusniers Denkschriften; der Autor bezeichnet es mit dem Namen «besonderer Raum, bestimmt zum Einschließen von atmosphärischer Luft» (capacité particulière destinée à renfermer de l'air atmosphérique).

Digitized by Google

«Die entzündbare Luft nimmt den oberen Teil ein, indem der untere für die atmosphärische Luft bleibt, und das Diaphragma, das beide trennt, muß für gewöhnlich schlaff sein, ausgenommen im Falle des höchsten Aufstiegs, wo die entzündbare Luft den ganzen Leerraum der atmosphärischen Luft einnimmt und letztere vollständig entweichen ist, dieses Diaphragma würde sich genau gegen die untere Hälfte der Kugel anlegen.»

Diese Konstruktionsart, die in der Verdoppelung des Stoffes des Ballons in seiner unteren Hälfte besteht, wurde später wieder aufgenommen von Dupuy de Lôme mit dem einzigen Unterschiede, daß Meusnier vorschlug, den gesamten Unterteil des Ballons zu verdoppeln, während Dupuy de Lôme die Verdoppelung begrenzte auf eine Horizontalebene unterhalb des Äquators.

Zweite Form. — «Man könnte auch die atmosphärische Luft einrichten in einem Raum, der ganz von dem Ballon mit der entzündbaren Luft umschlossen ist, indem man hierzu einen zweiten kleineren Ballon als den ersteren einrichtet» . . .

«Der Inhalt des inneren Ballons darf nicht viel größer sein als das Maß, um welches die entzündbare Luft sich ausdehnen würde in der höchsten erreichbaren Höhe, für welche man die Maschine geeignet machen möchte; daraus folgt, daß diese Methode die am meisten ökonomische wäre in Anbetracht der erforderlichen Stoffmasse und des daraus sich ergebenden Stoffgewichtes.»

Diese zweite Form wurde von den Brüdern Robert angenommen bei der Konstruktion des Ballons, den Meusnier eingehend studiert hatte in dem Anhang seiner Denkschrift und der zu St. Cloud am 15. Juli 1784 versucht wurde.

Dritte Form. — In der Absicht, seinem Ballon einen bestimmten Innendruck zu geben aus Gründen, die wir später erklären wollen, und in Anbetracht der Gasverluste, die hierdurch eintreten würden, schlägt Meusnier endlich vor, «den Ballon mit entzündbarer Luft einzuschließen in einen anderen». Die atmosphärische Luft würde im Zwischenraum der beiden Hüllen untergebracht und würde von allen Seiten diejenige mit der entzündbaren Luft umgeben. Diese Methode erfordert in Wahrheit die Verwendung einer viel größeren Stoffmenge als die beiden ersteren, von denen ich gesprochen habe, zudem steht es außer Frage, daß er sich nur auf kleine Höhen erheben kann; aber sie birgt einen sehr wertvollen Vorteil und der ist, daß der Innendruck nicht mehr das Bestreben hat, die entzündbare Luft heraus zu treiben, da der Stoff, welcher sie einschließt, diesen Druck gleichmäßig auf seine beiden Oberflächen verbreitet; die äußere Hülle ist allein durch diesen Druck gespannt, aber sie läßt nur atmosphärische Luft entweichen und dieser Verlust ist leicht zu ersetzen.»

Diese letzte vom Autor bevorzugte Form ist diejenige, welche in seinem großen Projekt einer aërostatischen Maschine zum Ausdruck gelangt. Sie ist auch in den Augen der Öffentlichkeit als Typ des Ballonets von Meusnier geblieben und man hat vergessen, daß dieser Gelehrte gleichfalls zwei

Digitized by Google

andere noch heute in Gebrauch befindliche Formen vorgeschlagen hatte: Die Verdoppelung der unteren Ballonfläche und das innere Kugelballonet.

II. Funktionen des Ballonets.

Bei Erfindung des Luftballonets teilte General Meusnier ihm mehrere unterschiedene Aufgaben zu:

1. Die Erhaltung der Form. — «Dem Ballon eine unveränderliche Form zu erhalten», das gibt noch heutzutage dem Ballonet seine Daseinsberechtigung für die lenkbaren Ballons und für Fesselballons.

Sobald der Ballon einer Fallbewegung unterliegt, zieht sein Gas sich zusammen: er hört auf, prall zu sein, es bilden sich Falten und Taschen in der Hülle. Will man diese Formenveränderung verhüten, so muß man atmosphärische Luft hineinblasen.

2. Die vertikale Stabilität. — Meusnier dachte, daß das Ballonet in einem gewissen Maße wenigstens die Instabilität des Ballons beseitigen könnte, auf Grund eines gewissen inneren Druckes.

«Man sieht leicht ein, sagt er in seiner Denkschrift, daß es in der Gleichheit des Druckes zwischen der inneren Luft des Ballons und derjenigen der Atmosphäre begründet ist, und in dem beständigen Wechsel, den ihr Volumen erleidet durch die plötzliche Ausdehnung oder Zusammenpressung, die der geringste Aufstieg oder Abstieg auf die brennbare Luft, mit der sie gefüllt sind, ausübt, dem man diesen Mangel an Beständigkeit zuschreiben muß, und es folgt daraus, daß es zur Erhaltung der aërostatischen Maschine in einer bestimmten Höhe notwendig wird, entweder ihre Hülle nicht ausdehnbar zu fertigen oder das Fluid, mit dem sie gefüllt ist, darin derart zu komprimieren, daß es eine höhere elastische Kraft erhält, als diejenige der sie umgebenden Luft ist. Wenn in der Tat in diesen beiden Fällen irgend ein Grund die Maschine oberhalb oder unterhalb des Punktes, an welchem sie im Gleichgewicht sein muß, bringen sollte, so würde ihr Volumen sich nicht verändern können, während die Schwere der sie umgebenden Luft sich verändert haben würde; diese Maschine würde demnach in der Atmosphäre nicht mehr ein Gewicht verdrängen, das seinem Eigengewicht gleich wäre, und würde daher gezwungen sein, auf seine erste Stellung zurückzugehen.»

In anderen Worten: sobald der Ballon seine Gestalt unverändert hielte, wäre er nach zwei Richtungen hin stabil; und, um ihm diese Eigentümlichkeit zu geben, schlägt der Autor vor, die Luft in dem Ballon zu komprimieren.

Man hat Meusnier diese Kompression zum Vorwurf gemacht. Man hat entgegnet, daß kein Stoff einem Drucküberschuß widerstehen würde, der nötig wäre, um erfolgreich die Gleichgewichtsstörungen des Ballons zu bekämpfen und, andererseits, daß die Arbeit, die zu solcher Kompression erforderlich ist, zu groß sein würde. Alles das ist klar und diese Vorwürfe würden begründet sein, wenn der Autor in der Tat sich angemaßt hätte,

Digitized by Google

unter allen Umständen die Gleichgewichtslage des Ballons mittels dieser Luftkompression zu erhalten und das Ballastmanöver ganz zu unterdrücken. Aber dies ist nicht der Fall.

Meusnier, der den Widerstand der Stoffe und die infolge des inneren Überdrucks eintretenden Spannungen studiert hatte, wußte, bis zu welcher Grenze man ohne Gefahr diesen Überdruck treiben konnte. So fügt er hinzu:

«Man braucht nicht zu glauben, daß dieses Übermaß an innerem Druck, der notwendig ist, um die Ballonform zu erhalten, sehr beträchtlich sein muß; es würde genügen, daß er (der Ballon) einige Linien Quecksilber an Druck aushalten könnte.»[1])

In dem Anhang seiner Denkschrift, in dem er ein besonderes Beispiel behandelt, bestimmt er den inneren Überdruck auf zwei Linien Quecksilber (61 mm Wasser). Und um ganz sicher zu sein, daß dieser Druck nicht überschritten werde, schlägt er vor, den Ballon mit einem automatischen unteren Ventil zu versehen, das sich unter dem Druck von 67 mm öffnet, ein Ventil, dessen Abmessungen er mit Sorgfalt berechnet. Der so auf einige Zentimeter Wasser begrenzte Überdruck hatte durchaus nichts Utopistisches.

Aber dann, wird man sagen, mußte es sehr wenig wirksam sein, um die Gleichgewichtsstörungen zu bekämpfen. Und führwahr, Meusnier selbst berechnet, daß für seinen Ballon, dessen Größe 970 cbm beträgt, 15 Pfund (7,4 kg) wenigstens hinreichen, um in der Maschine einen Innendruck von zwei Linien Quecksilber hervorzurufen, und daß, angenommen, das Ventil, um hieraus Vorteil zu ziehen, sei nicht vorhanden und nicht konstruiert, wenn man ein noch größeres Gewicht auswürfe, man eine Entleerung von entzündlicher Luft veranlassen würde. Umgekehrt, wenn der Ballon unter Druck ist und eine Belastung von mehr als 7,4 kg hinzukommt, so würde der innere Überdruck nicht ausreichen, um das Niedersinken aufzuhalten: Der Ballon würde schlaff werden, bevor die Gleichgewichtsstörung aufgehoben wäre.

Auch Meusnier sieht es voraus, daß man oft genötigt sein wird, Ballast zu werfen.

«Wenn nun ein kleiner Verlust an brennbarer Luft eintritt oder wenn die Maschine irgend eine Abkühlung erleidet, so folgt daraus notgedrungen eine allmähliche Verminderung im inneren Druck, den die Luftschiffer leicht bemerken werden und der bald eine wirkliche Verringerung des Ballonvolumens herbeiführen und der Vorbote eines demnächstigen Sinkens werden wird, wenn man die Spannung der Hülle nicht wiederherstellt, indem man etwas unnötiges Gewicht hinauswirft».

Fassen wir das Ergebnis zusammen. Das Ballonet mit dem auf einige Zentimeter Wasser begrenzten Überdruck würde den Gleichgewichtsstörungen eines Ballons gegenüber ziemlich geringe Wirkung gehabt haben, und wenn hierin seine einzige Rolle bei Freiballons läge, wäre seine Ver-

[1]) Eine Linie entspricht 2,26 mm; eine Linie Quecksilber ist gleich 30,7 mm Wasser.

Digitized by Google

wendung ohne Zweifel wenig gerechtfertigt. Das war aber auch durchaus nicht die Hauptfunktion des Ballonets nach der Anschauung von Meusnier.[1])

3. Wahl der Fahrzone. — Für ihn war die wichtigste Aufgabe des Ballonets die, daß es den Luftschiffern gestattete, ihre Fahrzonen zu wählen. Das setzt er sehr klar in seiner Denkschrift von 1783 auseinander.

»Wie auch immer ein Ballon gebaut sein mag, ganz gleichgültig, wie seine Form sein mag, ist er mit zwei unterschiedenen Behältnissen versehen, deren eines dazu bestimmt ist, eine gewisse immer konstante Masse brennbarer Luft einzuschließen, und das andere für ein variables Volumen atmosphärischer Luft, so wird er geeignet sein, alle Höhenwechsel, um die es sich handelte, zu erreichen.

Und im Anhang von 1784:

Diese Methode, die aërostatische Maschine zu fertigen, hat zum Hauptzwecke, sie zu allen Arten Bewegungen geeignet zu machen und sie durch alle möglichen Zustände in sehr verschiedene Höhen zu bringen, ohne daß dabei irgend eine Veränderung an ihr eintritt.«

Weiterhin setzt Meusnier diese Eigentümlichkeit des Ballonets auseinander:

»Betrachten wir die Maschine in irgend einer Stellung, wo sie eine bestimmte Masse gewöhnlicher Luft einschließt, die ich eingeschlossen annehme in dem für sie bestimmten Ballon (Ballonet), und unter Spannung infolge des inneren Druckes, dessen Größe das (automatische) Ventil bestimmt. Die Maschine ist alsdann befähigt, sich zu erheben, indem sie einen Teil der atmosphärischen Luft hinausläßt, oder sich zu senken, sobald man von neuem solche hineinbringt; und die Ausdehnung dieser Bewegungen, bestimmt durch die Größe des inneren Ballons, ist begrenzt an jenen beiden Punkten, wo dieser Ballon ganz geleert oder ganz gefüllt sein wird. Es hat also jeder Zustand dieser Maschine zwei sehr bemerkenswerte Punkte im Raume, weil diese die Grenzen bedeuten, über welche das spontane Gleichgewicht nicht hinausgeht. Wir werden es deshalb benennen: obere und untere Gleichgewichtsgrenze«.

Diese beiden Grenzen sind um so viel weiter von einander entfernt, je größer das Fassungsvermögen des Ballonets ist. In dem vom Autor durchgearbeiteten Beispiel waren sie 566 Toisen (etwa 1100 m) von einander, derart, daß die Luftschiffer mit diesem Ballon nach ihrem Belieben ihre Gleichgewichtslage innerhalb eines vertikalen Raumes von 1100 m verlegen konnten. (Ohne Ballast oder Gasverlust. Der Übers.)

So bestand die hauptsächliche Wirkung des Ballonets von Meusnier darin, die Fahrzone des Aërostaten innerhalb gewisser Grenzen dem freien Belieben anheimzustellen.

Aber diese Verwendung des Ballonets wird noch heutzutage als das praktischste Mittel betrachtet, um den Luftschiffern zu gestatten, ihre Höhe

[1]) Wir befinden uns hier in Widerspruch mit den meisten Autoren, die über Meusnier geschrieben und seinem Ballonet allein diese Rolle zuerteilt haben. Die nachfolgenden Auszüge werden den Leser vom Gegenteil überzeugen.

Digitized by Google

sich auszuwählen. Es wurde erneut angepriesen im Jahre 1881 durch den Kapitän Ch. Renard (als Oberst 1905 gestorben) in seiner bemerkenswerten Arbeit «Étude sur les aérostats à volume maximum variable»[1]) und wenn es bis jetzt in der Praxis wenig gebräuchlich ist, so kann man doch glauben, daß sich seine Nützlichkeit bei der schnellen Entwicklung der Aëronautik bald fühlbar machen wird. Bei einer weiten Dauerfahrt wird es unvermeidlich sein, daß der Luftschiffer Herr seiner Fahrzone wird, daß er jeden Augenblick die günstigste Höhenlage sich wählen kann, sei es vom Gesichtspunkte der Windrichtung, der Geschwindigkeit oder der Stabilität des Aërostaten aus. Man würde also dazu geführt werden, das Ballonet in dieser so wichtigen Rolle anzuwenden, welche der General Meusnier vor 120 Jahren erfunden hatte.

III. Art der Anwendung des Ballonets.

Untersuchen wir zum Schluß, in welcher Art der Erfinder sich seines Ballonets zu bedienen gedachte. Dank dem geringen inneren Überdruck ist sein Funktionieren eine sehr einfache Sache:

«Es genügt, um die Maschine steigen zu lassen, der inneren atmosphärischen Luft einen Ausgang zu schaffen mittels eines einfachen Hahnes. Der Druck, unter welchem jene Luft sich befindet, bestimmt die Masse ihres Ausflusses, das Gewicht der Maschine vermindert sich, sie erhebt sich, und dieser Aufstieg dauert ebenso lange wie der Ausfluß der inneren Luft. Also, sobald der Hahn, durch welchen sie ausfließt, von innen geschlossen wird, wird der Ballon stehen bleiben und die Dichte der ihn umgebenden Luft wird dann in dem Verhältnis des Gewichtsverlustes, der durch die Maschine veranlaßt worden ist, vermindert sein.» . . . . . .

. . . . . .

«Es leuchtet von selbst ein, daß zum Niedersinken es genügen wird, gewöhnliche Luft in den Raum, um welchen es sich handelt, hineinzuschaffen mit dem einfachsten Blasebalg. Das Gewicht der Maschine, hierdurch erhöht, wird seine Gleichgewichtslage erst wiederfinden in einer Schicht, wo die spezifische Schwere der äußeren Luft in gleichem Verhältnis wird größer geworden sein.»

Meusnier kommt sofort einem Einwand zuvor, welchen diese gewaltsame Einführung von Luft in das Ballonet hervorruft:

«Noch eine sehr wichtige Bemerkung ist die, daß trotz des sich natürlich darbietenden Gedankens, daß man die innere Luft durch Zuführung neuer Luft komprimiert, um den Ballon zum Sinken zu bringen, derselbe immer den gleichen inneren Druck zeigt, in welcher Höhe man ihn auch immer ins Gleichgewicht bringt. Diese wertvolle Eigentümlichkeit der hier behandelten Anordnung kommt daher, daß der Aërostat im Sinken Luftschichten mit größerer Elastizität vorfindet, die gleichzeitig ein beträchtlicheres spezifisches Gewicht haben, und indem der äußere Druck sich somit

[1]) L'Aéronaute 1881. — Das «größte veränderliche Volumen» ist das Gasvolumen des Ballons, nach Belieben beschränkt durch Einführung von Luft in das Ballonet.

Digitized by Google

vermehrt, zerstört derselbe den inneren, der ohne ihn vorhanden sein müßte infolge der viel größeren Luftmasse, die in demselben Raume untergebracht worden ist.[1]) Es ergibt sich aus dieser, durch analytische Lösung gegenwärtiger Frage bestätigten Beobachtung, daß das Übermaß an Elastizität des inneren Fluidums, gegenüber dem der äußeren Luft, immer dasselbe bleibt, der Stoff demnach durchaus nicht einem Wechsel an Spannung unterworfen ist, und daß es folglich für die Benutzung dieses von uns empfohlenen Mittels keine Grenze gibt.»

So ist die durch den Blasebalg hervorgebrachte Kompression nur eine scheinbare und der Ballon befindet sich unter konstantem inneren Druck. Dieser Druck beträgt einige Zentimeter Wasser; und das automatische Ventil wird im übrigen verhindern, daß er die vorgesteckte Grenze überschreitet.

Man darf nicht glauben, daß Meusnier den inneren Überdruck für unbedingt notwendig hielt; er selbst prüft gegen Ende des Anhangs seiner Denkschrift, wie man sich noch des Ballonets bedienen kann, wenn der Ballon mit der umgebenden Luft durch einen Füllansatzschlauch in Verbindung steht, durch den das Gas unter einem inneren Druck von nur wenigen Millimetern Wasser ausfließen kann (es ist das derjenige Fall, den viel später der Kapitän Ch. Renard sehr eingehend bearbeitet hat):

«Wenn man entgegen den vorstehenden Versuchen nur von einem Appendix Gebrauch macht, der unten an der Maschine angebracht zwischen ihr und der Atmosphäre eine freie Verbindung schafft und die nur unterbunden würde, wenn die Luftschiffer ihre Öffnung schließen würden, so würden die in der von uns gegebenen Tabelle[2]) aufgezeichneten Daten dessen ungeachtet nicht weniger genaue sein . . . . . .

Man kann also das Ventil, welches wir vorgeschlagen haben, entbehren, aber alsdann würde der innere Ballon nutzlos sein, um die Maschine steigen zu lassen; keine Kraft würde dann den Ausfluß der atmosphärischen Luft verhindern und der Ballast, den man auswerfen müßte um diese Bewegung zu veranlassen, würde genau so wirken, als ob dieser Ballon (gemeint ist das Ballonet. D. Übers.) gar nicht existierte. Dieser Mechanismus könnte alsdann nur noch dazu dienen, den Aërostaten zum Sinken zu veranlassen . . . . . .

Wie dem nun sein möge, der Ballon, mit dem wir uns beschäftigen, wird stets die Fähigkeit besitzen, sich in einem Spielraum von 566 Toisen nach Belieben zu bewegen und innerhalb dieses Intervalles diejenige Windrichtung zu suchen, die für ihn die günstigste sein wird. Sache des Versuchs ist es, zu zeigen, ob diese Breite genügend

[1]) Es sei C das Gesamtfassungsvermögen des Ballons und des Ballonets, a_0 das spezifische Gewicht der Luft beim Druck 1; um im Innern einen Überdruck δ (δ sei ausgedrückt als ein Bruchteil der Atmosphäre) zu erhalten, muß man ein Luftgewicht einführen, das gleich ist $Ca_0\delta$). Dieses ergänzende Gewicht wird den Aërostaten zum Sinken bringen, bis daß das Gewicht der verdrängten Luft sich um dieselbe Masse vermehrt hat, d. h. bis daß der umgebende Druck sich um δ vermehrt hat. Die Vermehrung des atmosphärischen Druckes wird daher genau den im Innern des Ballons gegebenen Überdruck aufheben.

[2]) Eine Tabelle, die für verschiedene Ballastabwürfe die Höhen der oberen und unteren Gleichgewichtsgrenze anzeigt.

Digitized by Google

ist und im Verhältnis steht zu den Abständen, welche die Natur zwischen die verschiedenen Windschichten gesetzt hat.[1])»

Gesamtüberblick.

Noch einmal kurz zusammengefaßt, hat der General Meusnier schon 1783 das Luftballonet erfunden.

Er hat es sich in drei unterschiedenen Formen gedacht, nämlich:

1. Verdoppelung des unteren Teiles des Gasballons;
2. Inneres Kugelballonet;
3. Äußere, den Gasballon umgebende Hülle.

Die beiden ersten Formen sind noch heute in Gebrauch.

Er schrieb diesem Organ dreierlei Funktionen zu:

1. Erhaltung der Form;
2. Vertikale Stabilität;
3. Wahl der Fahrzone.

Die erste dieser drei Funktionen ist diejenige, welche man heute vom Ballonet in lenkbaren Ballons und Fesselballons verlangt. Die zweite, in einer brauchbaren Art und Weise kaum zu verwirklichen, hat keine praktische Anwendung erlangt. Aber die dritte, vom Erfinder in richtiger Weise als wichtigste betrachtet, wird noch heutzutage anempfohlen und wird in Zukunft bei Freifahrten das Ballonet zu wirklich großer Bedeutung bringen.[2])

General Meusnier kommt demnach die Ehre zu, zuerst dieses so einfache und so praktische Organ erfunden und dessen richtige Verwendung bei Freiballons und Luftschiffen begriffen zu haben. Was die diesem Gelehrten so oft vorgeworfene innere Kompression anlangt, so überschritt sie in der Weise, wie er sie auffaßte, nicht die mit der Widerstandsfähigkeit der Ballonstoffe zu vereinbarenden Grenzen; er selbst gab übrigens zu, daß man sie entbehren könnte, auf jeden Fall aber würde sie nicht imstande sein, weder seine Erfindung zu entstellen noch sein Verdienst herabzusetzen.

Auszug aus den Registern der Kgl. Akademie der Wissenschaften vom 3. Juli 1784.

«Die Kommissare der Akademie, die ernannt sind, um eine Denkschrift des M. Meusnier zu prüfen über «das Gleichgewicht der aërostatischen Maschine mit brennbarer Luft, über die verschiedenen Mittel, sie steigen und fallen zu lassen, und besonders über dasjenige der Ausführung dieser Manöver ohne Ballastwurf und ohne Verlust an brennbarer Luft, indem man in dem Ballon einen besonderen Raum anbringt, bestimmt zur Aufnahme von atmosphärischer Luft» und die M. Meusnier gebeten hat, zu drucken, machen über dieselbe folgenden Bericht:

[1]) Meusnier hat den Ballon, welchen die Gebrüder Robert konstruiert hatten, studiert, aber er schien zu bedauern, daß man dem Ballonet keinen größeren Fassungsraum gegeben hatte.

[2]) Wir betrachten hier nur allein das Ballonet für kalte Luft, das allein von Meusnier bearbeitet wurde. Wenn man dagegen warme Luft in das Ballonet pumpte, würde er geeignet werden, mit Erfolg die zweite Funktion zu erfüllen, d. h. dem Aerostaten die vertikale Stabilität zu geben, dank dem Auftrieb der eingeführten warmen Luft.

Digitized by Google

In dieser Denkschrift setzt M. Meusnier die Prinzipien auseinander, auf denen das Gleichgewicht der Aërostaten mit brennbarer Luft in der Atmosphäre sich aufbaut, und er zeigt in sehr klarer Weise, daß die Mittel, die man bisher angewendet hat zum Steigen und Fallen, ihnen nicht die Eigenschaft verschaffen können, in den Höhenschichten der Atmosphäre unentwegt zu verharren, wo man es beabsichtigt hat, zu bleiben.

Nachdem er in bezug hierauf die Unvollkommenheit dieser Mittel nachgewiesen hat, setzt er mit derselben Klarheit diejenigen auseinander, welche im Titel seiner Denkschrift als ein Ersatz angeführt sind, und er beweist überzeugend, daß man durch diese Mittel, nachdem man einmal die größte Höhe, bis zu welcher man aufsteigen will, bestimmt hat, genau in derjenigen Schicht bleiben kann, die man sich auswählt, und daß man in eine andere herabsteigen kann und, wenn man will, auch in letzterer bleiben und daß man nochmals wieder aufsteigen kann usw.

Diese Manöver sind um so bedeutsamer, als sie eine Art Lavieren zulassen, von oben nach unten und von unten nach oben, und zu verbleiben in derjenigen Windschicht, deren Richtung als die günstigste erscheint für den Weg, welchen man verfolgen möchte.

Nach diesem Auszuge, glauben wir, wird die Akademie sich einen Begriff von der Denkschrift des M. Meusnier machen können und den Gründen, aus welchen wir dieselbe für sehr würdig erachten für eine Drucklegung.»

Geschehen in der Akademie der Wissenschaften am 3. Juli 1784.

gez.: Le chevalier de Borda, Leroy. (Fortsetzung folgt.)

„Aviatik. Wie der Vogel fliegt und wie der Mensch fliegen wird."

Erwiderung.

Über das unter obigem Titel erschienene Werkchen enthält das September-Heft der «Ill. Aëronautischen Mitteilungen» ein Referat von Herrn Nimführ, welches mich zu der hier folgenden Erwiderung zwingt.

Sachliches, scheint mir, ist in dem Referate trotz seines Umfanges sehr wenig zu finden. Gerade von dem wichtigsten Teile des Werkes, welcher jeden Flugtechniker interessieren könnte, ist nichts gesagt. Der Referent hält sich besonders an die Druckfehler. Er schreibt: «S 89 wird der cos 0° gleich 0 gesetzt und in folgender Weise multipliziert: $D = 179 \cdot 156 \cdot {}^1/_2 \cdot 0{,}05 \cdot 0 = 1866$ kg (!!)».

Der Referent macht hier gleich selbst einen Fehler, indem er statt, wie bei mir angegeben 174, einen falschen Wert 179 einsetzt und dann mich für ein bloßes Versehen kritisiert, das ihm selbst auch widerfährt! Daß der cos 0° = 1 bei mir tatsächlich angenommen wurde, zeigt schon das Produkt 1866 kg, und daß 0 ein Druckfehler ist, zeigt auch die nächste Gleichung auf derselben Seite, wo cos 11° mit 0,981 angegeben ist; folglich konnte ich doch für cos 0° nicht den Wert 0 annehmen. Abgesehen davon, daß ich die meisten Werte von cos und sin annähernd auswendig kenne, gewiß aber von 0° und von 90°, so hat man auch, wenn man diese Werte schreibt, gewöhnlich die Tabelle vor sich liegen.

Übrigens ist mir bekannt, daß die meisten von den Lesern, die Techniker sind, den Druckfehler — was ja selbstverständlich ist — sofort erkannten. Nur dem Herrn Referenten blieb es vorbehalten, diesem Druckfehler eine andere Deutung zu geben, was er noch mit dem doppelten Ausrufungszeichen «(!!)» bekräftigt.

Digitized by Google

Was das Kapitel über meine Kaptivschraube anbetrifft, so wiederhole ich, daß die Prüfungen und Messungen des Auftriebes im milit.-techn. Komitee durch den techn. Referenten Herrn Dr. Wächter gemacht wurden und zeitweise auch der Herr Prof. Hofr. Boltzmann hierbei anwesend war. Die unmittelbaren Messungen und Rechnungen ergaben, daß bei einer motorischen Leistung von 0,6 Pferdestärke meine Luftschrauben 16½ kg im geschlossenen Saale hoben.[1]) Die genauen, von Dr. Wächter angegebenen Daten, sind in der «Zeitschrift für Luftschiffahrt», Juni 1900, angegeben.

Ob die Ausdrücke «irreführend», «Scheinrechnungen» usw., die der Referent gebraucht, am Platze sind, überlasse ich dem geehrten Leser zur Beurteilung.

Auf Seite 90 meines Werkes handelt es sich um Antriebs-, nicht um Auftriebsschrauben. Ein einfacher Kalkül sowie das Experiment beweisen aber, daß die Antriebsschrauben, bei denen die Winkelstellungen der Schraubenflügel, entsprechend dem Wege, den der angetriebene Apparat pro Zeiteinheit zurücklegt, richtig eingestellt sind, einen viel größeren Nutzeffekt ergeben, als die Auftriebsschrauben, die auf Schwebearbeit berechnet sind.

Der Referent macht mir auch den Vorwurf der Undankbarkeit gegen das gewesene Kreß-Komitee. Das gehört doch schon garnicht zur sachlichen Besprechung, um so weniger als der Referent nur nach Hörensagen urteilt, und auch die ca. 60 000 Kr. auf 80 000 hinaufschraubt.

Das gewesene Kreß-Komitee, bestand aus Professoren und Technikern, lauter hochachtbaren Herren, die auch ein jeder nach seinen Kräften, selbst zu dem Experimentierfond beitrugen. Daß diese Herren nicht geneigt waren, von anderen Geld für den Fond zu beschaffen, das kann ihnen niemand verargen. Wenn ich aber wahrheitsgetreu berichtete, daß das Kreß-Komitee die präliminierte Summe nicht aufbringen konnte und infolgedessen die Arbeiten ein ganzes Jahr ruhen mußten, bis von einer ganz anderen Seite Hilfe kam, so liegt darin gewiß keine Undankbarkeit gegen das Komitee. Unsere tüchtigsten und erfahrensten Flugtechniker zählten zu dem Kreß-Komitee, die ein ganz anderes Urteil als der Herr Referent über meine flugtechnischen Arbeiten haben und die, soviel ich weiß, noch heute bedauern, daß meine Versuche mit meinem großen Drachenflieger wegen Geldmangels nicht fortgesetzt werden können. Das gereicht mir zur besonderen Ehre; gerade auch gegenüber den Ausführungen des Herrn Referenten. Was der Referent über meine Skizze eines Drachenfliegers der Zukunft sagt, ist vielleicht der einzige Punkt, in dem er wenigstens scheinbar eine sachliche Meinung ausspricht. Aber auch hier bringt er eine falsche Deutung hinein. Jeder Leser wird sofort erkennen, daß ich von einem «Drachenflieger der Zukunft» spreche. Ich wollte nur den Zweiflern zeigen, daß, sobald wir Motore haben, die pro 1 HP nur 4 kg wiegen, es auch möglich sein wird, große Drachenflieger zu erbauen, welche 4 bis 5 Personen mit großer Geschwindigkeit durch die Luft tragen werden. Der Referent widerlegt meine Angaben nicht; im Gegenteil, er gibt die Möglichkeit zu. Was tut er aber? Während ich eine «Skizze» eines «Drachenfliegers der Zukunft» gebe, stellt er die Sache so dar, als ob ich «gleich den Bau einer Riesenflugmaschine» anstrebe, und bringt dann kränkende Ausdrücke wie «phantastische Projekte», «Rückschritt» usw., an.

Wenn ich beim Bau meines ersten großen Drachenfliegers einen Motor hätte haben können, der per 1 Pferdestärke nur 4 kg gewogen hätte, so hätte ich einen Motor von 10 Pferdestärken im Gewichte von 40 kg genommen, und der ganze Apparat hätte ca. 200 kg gewogen. Wenn man aber, wie zu jener Zeit, noch wenigstens mit 10 bis 15 kg per 1 Pferdestärke Motorgewicht rechnen mußte, so ist man durch die einfachste Rechnung zu viel größeren Dimensionen gezwungen gewesen.

In einer Fußnote stellt sich der Referent neben Chanute und schiebt Lilienthal als Beipiel für leichte Konstruktionen vor. Der von mir hochgeschätzte Lilienthal hat

[1]) Anm. d. Red. Von dem Herrn Referenten waren nicht diese Versuche an sich, sondern nur die Zulässigkeit ihrer Verallgemeinerung für größere Kräfte bezweifelt; dort ist allerdings von 0,3 statt 0,6 HP die Rede.

Digitized by Google

aber niemals einen Drachenflieger zu bauen versucht; sein Ideal war bekanntlich der persönliche Gleitflug; er war sogar ein Gegner des mechanischen Drachenfliegers Chanute kam aber vor ein paar Jahren nach Wien, um mich und meinen Apparat kennen zu lernen. Derselbe hat in Gegenwart der hier versammelten Wiener Flugtechniker und auch später in seinen Briefen ein ganz anderes Urteil über meine flugtechnischen Arbeiten ausgesprochen, als der Herr Referent es tut; der somit gar keine Ursache hat, sich mit Herrn Chanute zu identifizieren.

Ob der Herr Referent für die Praxis der Flugtechnik dereinst etwas Tüchtiges leisten wird, wird uns erst die Zukunft enthüllen. Bis dahin wenigstens dürfte eine größere Rücksicht und Zurückhaltung seinerseits wohl am Platze sein. Eine sachliche Kritik muß sich selbstverständlich ein jeder gefallen lassen, nicht aber eine über das Maß gehende Herabsetzung. W. Kreß.

Kleinere Mitteilungen.

Le Lebaudy à Toul. A la suite de son beau voyage de Paris au camp de Châlons, interrompu malencontreusement par l'accident que l'on connaît, le ballon dirigeable «Lebaudy» au lieu de revenir au parc de Moisson, a été dirigé sur Toul pour y effectuer une nouvelle série d'expériences.

Il s'agissait tout d'abord de l'abriter, car un dirigeable qui reste gonflé pendant des mois entiers ne saurait s'accommoder de camper indéfiniment en plein air, exposé à tous les temps. On a disposé à cet effet un manège du 39e d'artillerie où l'on a pratiqué une vaste ouverture capable de lui donner accès. Malgré la grande hauteur du bâtiment, elle n'aurait pas été suffisante pour que le dirigeable avec sa nacelle y pût trouver place. Il a donc fallu abaisser le sol dans la partie centrale et y creuser une tranchée analogue à celle du hangar de Moisson. Ces travaux faits et après qu'on eût installé à proximité une petite usine d'hydrogène, le ballon a pu être gonflé.

Le 8 octobre, il a effectué sa première sortie à 9 heures et demie, ayant à son bord, outre son pilote Juchmès et son mécanicien Rey, le commandant du Génie Bouttieaux et le capitaine Voyer, chef et sous-chef de l'Etablissement central de Chalais-Meudon.

Malgré un très mauvais temps et la pluie, le ballon a évolué au-dessus de la ville de Toul et est venu saluer M. Berteaux, ministre de la guerre, qui se trouvait à l'hôpital militaire, après quoi le «Lebaudy» est revenu avec son habituelle facilité de manœuvre, au manège du 39e d'artillerie, sur le plateau de la Justice. G. E.

Im Anschluß an vorstehende Notiz sei noch über weitere Versuche in Toul berichtet. — Kriegsminister Berteaux's Luftschiffahrt. Aus Toul wird vom 12. Oktober mitgeteilt, daß das Luftschiff an diesem Vormittag eine große Erkundung der militärischen Verteidigungsanlagen zwischen Toul und Nancy ausgeführt habe. An Bord befand sich u. a. der Ingenieur-Offizier vom Platz von Toul.

Das Luftschiff flog vom Luftschifferpark um 6 Uhr 55 Vorm. ab und wandte sich auf das Fort von Gondreville, überflog den Wald von Haye, den es erkundete, indem es über die Försterposten fortging, und besichtigte dann alle Festungswerke auf dem Wege nach Nancy. Bei letzterem angelangt, drehte das Luftschiff über der Kaserne Blandon und fuhr direkt nach Toul zurück. Hier landete es vor dem Hangar inmitten der Sappeure gegen 9 Uhr 50 Minuten. Die Geschwindigkeit auf der Fahrt Nancy—Toul betrug 38 km in der Stunde.

An Bord befanden sich Major Jullien, Ingenieur-Offizier vom Platz, Hauptmann Voyer, Luftschiffführer Juchmès und Mechaniker Rey.

Nach der Ansicht französischer Zeitungen hätte diese Fahrt im Belagerungsfalle der Verteidigung von Toul in 2 Stunden sehr wertvolle Nachrichten über die Belagerer geliefert, man hätte Pläne und Photographien von allen Werken aufnehmen können.

Digitized by Google

Am 17. Oktober wurde eine weitere Erkundung mittels des Lebaudy-Luftschiffes mit gleichem Erfolge als die erste von Toul aus unternommen, hierbei soll auch eine mit Sand gefüllte Feldgranate aus der Höhe auf eine Batterie herabgeworfen worden sein.

Von Bedeutung bleibt, daß hier der erste militärische Erkundungsversuch mittels Luftschiffs für den Festungskrieg vorliegt. Der Erfolg ist vorhanden, wenngleich in noch nicht ganz kriegsmäßiger Form, weil die Fahrhöhe des Luftschiffes eine noch zu niedrige ist. Ohne Zweifel wird aber auch diese Anforderung noch gelöst werden, sobald man über die Anfänge der vorliegenden Versuche weiter hinaus gekommen sein wird.

Ein weiterer Beweis des völligen Erfolges des Luftschiffes der Gebrüder Lebaudy muß in der Tatsache gefunden werden, daß der französische Kriegsminister am 24. Oktober persönlich eine Rundfahrt mit dem Luftschiff unternommen hat.

Er traf mit dem Orient-Expreßzug, der im allgemeinen nicht in Toul hält, daselbst früh morgens ein. In seiner Begleitung befanden sich General Brun, Chef des Generalstabes der Armee, General Joffre, Direktor des Geniewesens, General Oudard, Direktor des Artilleriewesens und sein Ordonnanz-Offizier, Major Gossard. Nachdem er zunächst mit der Festungseisenbahn eine Rundfahrt gemacht hatte nach dem Fort bei Bruley und nach Fort Saint-Michel in Begleitung der obersten Militärs der Festung Toul und von Nancy, fand im Foyer des Theaters von Toul ein Frühstück zu 42 Gedecken statt, zu dem unter anderen auch der Erbauer des Lebaudy-Luftschiffes, Ingenieur Julliot, geladen war, mit dem der Kriegsminister sich angelegentlich unterhielt. Etwas vor 3 Uhr nachmittags begab sich Berteaux sodann nach dem Plateau de la Justice, westlich der Stadt Toul, wo die Herren Lebaudy, Major Bouttieaux und Kapitän Voyer mit dem zur Abfahrt fertigen Luftschiff den Minister bereits erwarteten. Die Herren Lebaudy dankten dem Minister für die große Ehre, die er ihnen durch diesen Besuch erwies und luden ihn zu einer Ballonfahrt ein.

M. Berteaux nahm die Einladung an und bestieg sofort mit seinem Ordonnanzoffizier, Major Gossard, die Gondel. Außerdem nahmen neben der Bemannung des Ballons (M. Juchmès und Maschinist Rey) noch Major Bouttieaux und Kapitän Voyer in derselben Platz.

Gegen 3 Uhr fuhr das Luftschiff ab unter lauten Beifallsrufen der Zuschauer. Der Wind kam von Nordosten. Nachdem das Luftschiff über Toul hinaus mit einer Geschwindigkeit von 20 km in der Stunde, in etwa 250 m Höhe gefahren war, kam es mit der Geschwindigkeit von 55 km in der Stunde nach seinem Auffahrtsort zurück, wo es mit großer Geschicklichkeit, die Spitze gegen den Wind gerichtet, landete.

Der Minister verließ unter stürmischem Jubel der anwesenden Menge mit großer Befriedigung die Gondel, indem er mehrfach «merveille!» ausrief, beglückwünschte die Herren Lebaudy und Herrn Julliot zu ihrem bedeutsamen Erfolge und dankte M. Juchmès.

Diese Fahrt, die 65. des Lebaudy-Luftschiffes, wird für die Entwicklung der Luftschiffahrt insofern von außergewöhnlicher Bedeutung werden, als es von nun an feststeht, daß die militärischen Behörden das Luftschiff als ein wichtiges Mittel der Landesverteidigung betrachten und seine weitere Verbesserung auf Staatskosten in die Hand nehmen werden.

Wenn damit zunächst Frankreich allen anderen Nationen einen bedeutenden Schritt voraus ist, so hat das nicht viel zu sagen, sobald man ernsten Willens ist, gleiches zu wollen. Unsere Überzeugung geht dahin, daß das Luftschiff des Grafen von Zeppelin, wenn es erst seine 65. Fahrt gemacht haben wird, vermöge seiner eigenartigen, vielfach besseren Konstruktionsprinzipien, das jetzige Lebaudy-Luftschiff bei weitem übertreffen wird. Aber dazu gehört in erster Linie eine tatsächliche Unterstützung in Geld und nicht eine in Sympathien und schönen Worten.

Digitized by Google

Funkentelegraphie-Versuche zwischen Paris und Belfort. Im vergangenen Jahre wurden derartige Versuche mit Kugelballons vorgenommen. In diesem Jahre finden wir letztere durch Drachenballons, System Parseval-Sigsfeld, ersetzt, welche in bezug auf ihre größere Stabilität bei Wind viel vorteilhafter sind.

In Paris finden die Versuche in Chalais-Meudon statt, in Belfort auf dem Champ-de-Mars. Sie dauerten bis zum 27. Oktober und sollen zu guten Resultaten geführt haben.

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

In der 249. Versammlung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt am 25. September wurden zunächst 19 neu angemeldete Mitglieder in den satzungsgemäßen Formen aufgenommen und im Anschluß hieran vom Vorsitzenden, Geheimrat Busley mitgeteilt, daß sich auch außerhalb Berlins das Interesse an der Luftschiffahrt erfreulich mehre. So habe sich vor kurzem in Würzburg ein Verein gebildet, seine Aufnahme in den Verband der deutschen Luftschiffervereine nachgesucht und bereits erhalten. Ebenso sei in der letzten Woche erst unter guter Beteiligung in Coblenz ein Luftschifferverein ins Leben gerufen worden. Ein zur Mitteilung gelangendes Zirkular des »Club aëronautique de France« ladet zu einem in den Tagen des 12.—14. Oktober in Paris stattfindenden internationalen Kongreß ein. Nach der der Einladung beigefügten Tagesordnung, die 14 Punkte enthält, wird in Anregung gebracht, daß sich in allen Ländern, wie es in Deutschland bereits geschehen ist, Landesverbände der Luftschiffervereine bilden und diese sich zu einem internationalen Verbande zusammenschließen sollen. Letzterem würde es obliegen, die allen Landesverbänden gemeinsamen Angelegenheiten zu fördern, wobei mit Recht vorausgesetzt wird, daß, wo immer mit Behörden zu verkehren ist, der internationale Verband größere Autorität genießen würde, als die einzelnen Landesverbände. Zu den gemeinsamen Angelegenheiten zählen an erster Stelle Zollerleichterungen für die Luftschiffer beim Überschreiten der Grenze. Nicht alle Länder sind in dem Punkte so entgegenkommend gegen die Luftschiffer, wie Frankreich und die Schweiz, wo niemals auch nur die geringsten Schwierigkeiten bezüglich vom Auslande zugeflogener Ballons und ihres Inhaltes gemacht worden sind. Gemeint ist bei den beabsichtigten Maßnahmen vor allem Rußland, was die deutsche Luftschiffahrt ja besonders interessiert. Eine zweite dem Kongreß zu unterbreitende Angelegenheit ist die Herstellung eines internationalen Wörterbuches, auch ein Fortschritt, mit dem der Berliner Verein schon den Anfang gemacht hat. Der Vorsitzende ist, gleich dem Gesamtvorstand, der Ansicht, daß diese Bestrebungen des Club de France der Unterstützung sehr wert seien und daß der Kongreß von Deutschland aus beschickt werden müsse. Die Pariser Veranstalter bringen einen eigenartigen Modus für Bestimmung der Zahl der Delegierten in Vorschlag, nämlich nach der Menge der Kubikmeter Gas, die im letzten Jahre in dem betreffenden Lande für Zwecke der Luftschiffahrt verwendet worden sind. Auf je 25000 cbm Gasverbrauch soll ein Delegierter entsandt werden. Deutschland[1]) steht bei Anwendung dieses Maßstabes mit verbrauchten 165 000 cbm an zweiter, Frankreich an erster Stelle. (Vom deutschen Verbrauch kommen schätzungsweise auf Berlin allein 68 000 cbm Leucht- und 6000 cbm Wasserstoffgas, auf den Niederrheinischen Verein 50 000 cbm, auf Augsburg 18 000 cbm, Straßburg und München 12 000 cbm, die übrigen Vereine zusammen 6—8000 cbm.) Danach würde Deutschland 6 Delegierte entsenden können, die bei der Finanzlage des Verbandes allerdings ein Opfer an Zeit und Geld bringen müssen. Es haben sich bisher bereit erklärt die Herren Major Moedebeck-Straßburg, Dr. Bamler-Barmen und Geheimrat Busley-Berlin, es fehlen somit noch 3, die möglichst aus den

[1]) Siehe genauere Angaben im ersten Artikel dieses Hefts. Red.

Digitized by Google

noch unvertretenen Städten und vielleicht einer noch aus Berlin zu wählen wären. Der Schlußtag des Kongresses ist zugleich der Tag des Wettbewerbes um den Prix de France, der interessant zu werden verspricht. Der Vorsitzende hofft, in nächster Sitzung des diesseitigen Vereins am 23. Oktober bereits über das Ergebnis des internationalen Kongresses berichten zu können. — Es folgte der von Oberleutnant Geerdtz erstattete Bericht über die im Monat September ausgeführten vier Freifahrten. Davon gingen 2 mit dem dahin gehörenden Ballon «Helmholz» von Coblenz, einer mit dem Wasserstoffballon von Bitterfeld, einer von der Charlottenburger Gasanstalt aus. Die Bitterfelder Fahrt ging am 15. September unter Führung von Leutnant v. Holthoff vor sich. Begleiter waren die Leutnants v. Auer und v. Wallenberg. Man stieg, mit 12 Sack Ballast ausgerüstet, um 7^{15} Uhr abends auf, gelangte noch in der Nacht über die Wolkendecke und genoß einen herrlichen Sonnenaufgang und bei später sich klärendem Himmel auch den Anblick der Erde, sodaß Kissingen und Aschaffenburg gesichtet werden konnten. Die höchst erreichte Höhe war 3000 m. Der Ballon landete sehr glatt nach einer Reise von 500 km, und nachdem der Ballast bis auf einen halben Sack verbraucht war, nahe Poggenhausen bei Wittinghausen im Großherzogtum Baden. Die zweite am 23. September von Charlottenburg aus mit dem Ballon «Süring» unternommene Fahrt war geführt von Oberleutnant Geerdtz und begleitet von den Herren Dr. Hoffmann, Legationssekretär v. Herder und Redakteur Dr. Ziemssen. Der Aufstieg erfolgte um $^3/_4 8$ Uhr morgens. Bei 200 m war die Gleichgewichtslage des Ballons erreicht und konnte so während der ganzen Fahrt erhalten werden. Ein Versuch, die Wolkendecke zu durchbrechen, mißlang anfangs, zumal über der unteren Decke sich noch eine zweite, beträchtlich höhere zeigte. Bei dem Versuch waren $7^1/_2$ Sack Ballast verbraucht worden. Da eine weitere Entlastung des Ballons sich als notwendig erwies, wurde unter den drei Begleitern das Los gezogen, wer den Ballon zu verlassen habe. Es traf Dr. Hoffmann, der bei Pritzerbe an der Havel ausgesetzt wurde, wo man als Ersatz für denselben neue 8 Sack Ballast einnahm. Nunmehr gelang eine hübsche zweistündige Fahrt über den Wolken. Der Ballon stieg bis 3400 m und landete bald nachher glatt kurz hinter Stendal nach Zurücklegung von 125 km. Von besonderem Interesse war gerade über Döberitz die Beobachtung einer Eberjagd. Da man dem Verlauf der Jagd sicherer folgte als die Jäger, hätte man diesen gern Rat erteilt, sie waren aber für Zurufe unerreichbar! A. F.

Aufforderung zur Beschickung der Ausstellung in Mailand 1906.[1])

Unter dem Hohen Patronate S. M. des Königs von Italien.

Es ist eine Pflicht gegenüber unserem Schwesterverein in Italien, der Societa Aeronautica Italiana, daß wir ihm in der Ausgestaltung des Aëronautischen Teils obiger Ausstellung nach Möglichkeit unterstützen.

Deshalb folgen wir gern dem Wunsche einiger Herren der Ausstellungsleitung der Luftschiffahrtsklasse, indem wir unseren Vereinen und den geschätzten Lesern dieser Zeitschrift die geplante Einteilung der aëronautischen Abteilung näher bekannt geben und ihnen die Wege weisen, wie sie zum Ausstellen gelangen.

Im Programm der Ausstellung für Landtransportwesen, Luftschiffahrt und Meßkunde enthält Abteilung VIII:

[1]) Die Besprechung der Spezialreglemente der aëronautischen Wettbewerbe wird in den folgenden Heften dieser Zeitschrift gebracht werden. Den Anfang bildet die anschließende Besprechung der allgemeinen Ausstellungsbedingungen. D. Red.

Digitized by Google

Luftschiffahrt.

I. Kategorie.
Baumaterial für Luftschiffahrt.

1. Klasse. Gewebe, Firnisse, Netze und Seilerwaren.
2. Klasse. Metalle von hoher spezifischer Widerstandsfähigkeit für leichte Konstruktionen (Holzgattungen, Bambus, Röhren usw.).

II. Kategorie.
Gewöhnliche Luftballons.

1. Klasse. Montgolfieren und dazu gehörige Apparate, Fallschirme.
2. Klasse. Mit Gas, Dampf usw. aufgeblasene, gewöhnliche Luftballons, Freiballons; mittels Schleppseil und dergleichen dirigierte Luftballons, Apparate zur Regelung der Gleichgewichtslage und zur Veränderung der Richtung.
3. Klasse. Gewöhnliche, regulierbare Ballons; Drachenballons und zugehörige Apparate und Mechanismen; Drachen.

III. Kategorie.
Lenkbare Luftschiffe.

1. Klasse. Studien; Experimentierapparate zur Lösung des Problems; Projekte; Luftschiffmodelle und Modelle von Ballonhallen; Luftschifferparks.
2. Klasse. Komplette Luftschiffe.

IV. Kategorie.
Flugapparate.

1. Klasse. Studien; Experimentierapparate behufs Lösung des Problems; Projekte; Modelle.
2. Klasse. Aeroplane; Helicopteren; Maschinen mit schwingenden Flügeln; verschiedene Apparate.

V. Kategorie.
Motoren.

1. Klasse. Krafterzeugung (Dampfkessel, Akkumulatoren).
2. Klasse. Leichte Motoren jeder Art; leichte Kraftübertragungen (Transmission; Propeller).

VI. Kategorie.
Wasserstoff und Sauerstoff.

1. Klasse. Erzeugung des Wasserstoffs.
2. Klasse. Wasserstoffverdichtung; flüssiger Wasserstoff.
3. Klasse. Sauerstoff, Luft- und Sauerstoff in flüssigem Zustande.

VII. Kategorie.
Witterungslehre (Meteorologie).

1. Klasse. Meteorologische Instrumente.
2. Klasse. Registrierballons.
3. Klasse. Luftdrachen und zugehörige Apparate.
4. Klasse. Für große Höhen ausgestattete Ballons.
5. Klasse. Resultate der atmosphärischen Forschungen in höhern Regionen; Windstudien.

VIII. Kategorie.
Verschiedenes.

1. Klasse. Ballons für Signale und andere Zwecke.
2. Klasse. Luftdrachen für Personenaufstieg.
3. Klasse. Photographische Apparate für Aufnahmen von den Ballons- und Luftdrachen aus.
4. Klasse. Studien und verschiedene Anwendungen.

Wegen der drängenden Zeit bittet man, die Anmeldungen baldmöglichst an das Ausstellungskomitee in Mailand zu richten. Ausstellungsformulare

Digitized by Google

zur Anmeldung mit Auszug aus den allgemeinen Bestimmungen sind von Herrn Dr. Helbig vom Istituto Chimico della R. Università di Roma in genügender Anzahl bei mir in Straßburg i. E., Silbermannstraße 14, niedergelegt worden, und ich bin gern bereit, jedem, der darum ersucht, die nötigen Exemplare franko zuzusenden. Den Vereinsvorständen sind die Prospekte und die Bedingungen für Wettbewerbe bereits zugesandt worden.

Die Platzmiete ist sehr niedrig bemessen. Es kostet Bodenfläche 5 Lires pro Quadratmeter, Wandfläche 10 Lires pro Quadratmeter. Die Aussteller der Sektion der Retrospektive des Transportwesens sind von einer Platzmiete befreit. Das Auspacken und Aufstellen der Ausstellungsgegenstände muß von den Ausstellern oder deren Vertretern besorgt werden. Gewiß läßt sich aber hier eine Vereinigung mehrerer aëronautischer Aussteller organisieren, zumal da eine aëronautische Ausstellung selten sehr umfangreich zu sein pflegt. Vielleicht ist Aussicht vorhanden, daß auch hier der deutsche Luftschifferverband, wie in St. Louis, geschlossen auftritt.

Ich bitte in meiner Vertrauensstellung als korrespondierendes Mitglied des aëronautischen Ausstellungskomitees, der Einladung der Societa Aeronautica Italiana nach Kräften Folge geben zu wollen.

Moedebeck,
Schriftführer des deutschen Luftschifferverbandes.

Weltausstellung und Luftschiffer-Wettbewerb in Mailand 1906.

Unter den Veranstaltungen, welche zur Feier der Vollendung des Simplon-Tunnels geplant sind, nehmen das Interesse der Luftschifferkreise zunächst zwei in Anspruch:

Die vom April bis November 1906 im Park und auf der Piazza d'armi in Mailand stattfindende internationale Weltausstellung und der während derselben sich vollziehende Luftschiffer-Wettbewerb.

Die Weltausstellung wird in ihrem internationalen Teil Sektionen für Land- und See-Transportwesen, Retrospektive des Transportwesens, Luftschiffahrt, Metrologie, Dekorationskunst, Arbeitshalle für Kunstgewerbe, Ackerbau, Fischerei, Fürsorgeeinrichtungen, öffentliche allgemeine Gesundheitseinrichtungen, Hygiene und sanitäre Hilfe bei Transporten umfassen. An sie schließt sich eine nationale Abteilung für Kunst.

Gesonderte Programme für die einzelnen Sektionen geben deren Unterabteilungen, Kategorien und Klassen usw. Ein Generalkomitee leitet durch ein Exekutivkomitee das Ganze und steht hierzu mit in- und ausländischen Lokalkomitees in Verbindung.

Die «Allgemeinen Bestimmungen» sind der Redaktion der «Ill. Aër. Mittlg.» und den Vereinen nebst Einladungsschreiben gegen Ende Juli 1905 zugegangen, womit schon eine Ausnahmestellung zugestanden ist, indem Artikel 6 für jene Sektionen, unter welchen auch die Luftschiffahrt steht, den 31. Mai als Anmeldetermin aufstellt. (Wünsche bezüglich besonderer Lokale, Pavillons usw. wären bis 15. Februar zu äußern gewesen.) Die «Allgemeinen Bestimmungen» mußten eben der im allgemeinen zutreffenden Annahme angepaßt werden, daß es sich um Aussteller handelt, denen Gelegenheit geboten wird, sich und ihre Erzeugnisse bekannt zu machen und so Vorteil aus der ganzen Veranstaltung zu ziehen, während dies auf dem Gebiet der Luftschiffahrt vorläufig nur für einzelne Etablissements zutrifft. Mit dieser Sachlage stehen besondere Bestimmungen über Einschreibegebühr, Platzmiete für Boden- und Wandflächen, Fenster oder sonst

Digitized by Google

günstige Plätze, über Vorausbezahlungen usw. in Zusammenhang. Ebenso erklären sich hieraus eine Reihe von Bestimmungen, durch welche sich das Exekutivkomitee gegen mancherlei erfahrungsgemäß bei Ausstellungen eintretende unliebsame Zwischenfälle, Störungen und besondere Anforderungen sicherstellt. So ist z. B. Schadenersatzansprüchen bei Irrungen bezüglich gemieteter Räume vorgebeugt, anderweitige Vergebung nicht benutzten gemieteten Raumes unter Einbehaltung des halben Mietbetrages vorbehalten, jedem Anmelder die bindende Verpflichtung zur Einhaltung der allgemeinen und besonderen Bestimmungen und der während der Ausstellung noch vom Exekutivkomitee zu treffenden auferlegt, den Ausstellern, welche nicht innerhalb der bestimmten Zeit (nämlich bis 20. März 1906) ihre Gegenstände liefern, das Recht auf die Plätze, wie auch auf spätere Aufstellung abgesprochen und der Mietbetrag in Verfall erklärt.

Bei Verzug im Auspacken und Aufstellen verfährt das Komitee mit eigenen Kräften auf Rechnung und Gefahr des Ausstellers. Das Komitee kann Gegenstände, die es für ungeeignet hält, bei deren Ankunft zurückweisen, wobei die Wiederentfernung dem Aussteller ohne Schadenersatz obliegt. Ebenso verhält es sich bei verfügter Wiederentfernung bereits aufgestellter Gegenstände. Das Komitee kann alle angefangenen Einrichtungen, die bis zum 20. März nicht fertig sind, auf Kosten der säumigen Aussteller entfernen lassen.

Während kein Ausstellungsgegenstand vor Schluß der Ausstellung entfernt werden darf, auch wenn er verkauft ist, muß nach dem Schluß diese Wegschaffung innerhalb eines Monats vollzogen sein. Wenn nicht, so verfährt das Komitee auf Rechnung und Gefahr des Ausstellers, es kann auch Gegenstände als Pfand für Erfüllung noch ungetilgter Obliegenheiten derselben zurückhalten.

Besondere Anordnungen betreffen Vertreter von Ausstellern und deren freien Eintritt gegen die entsprechend sichergestellte Verpflichtung zur Einhaltung aller Bestimmungen.

Die ausgegebenen Formulare für die Zulassungsgesuche enthalten Auszüge aus den «Allgemeinen Bestimmungen» und verlangen sehr ins einzelne gehende Angaben. (Außer der Sektion, Abteilung, Kategorie, Klasse, Gruppe nebst Datum, Personalien usw. Nennung der Gegenstände, Raum-, Kraft-, Anlage-Anfragen, wobei alle nur irgend voraussehbaren Einzelheiten auch wirklich vorausgesehen sind; auch nach etwa in anderen Ausstellungen erhaltenen Preisen, sowie nach Namen von Mitarbeitern jeder Art, die bei Erfindung oder Verfahren mitwirkten, ist gefragt.)

Die Einsendung der angemeldeten und laut Schein zugelassenen Gegenstände hat zwischen 15. Dezember 1905 und 1. Februar 1906 unter genauer Einhaltung besonderer Anordnungen über Versandscheine und deren Abschriften mit Gewicht-, Wert-, Matrikelnummer-Angaben (im allgemeinen unter Wiederholungen aus dem Zulassungsgesuch), dann über genaue Bezeichnung des Kollis, Verpackungsart, Aussteller oder Vertreter usw. stattzufinden, soweit nicht Ausnahmen zugestanden werden. Prüfung der Kollis, Auspackung und Aufstellung sind genau geregelt als Tätigkeiten eines Spezialbureaus.

Dekorationen, Firmenschilder, Drucksachen, Beschreibungen, Reklamen usw. unterliegen der Genehmigung des Komitees, ebenso die Aufnahme von Zeichnungen, Photographien oder anderen Wiedergaben.

Das Komitee übernimmt gegen Taxe auf Wunsch eine Reihe von Besorgungen, wie Abnahme und Transport der Kollis, Miete oder Ankauf von Ausstattungs- oder Aufstellungsbedarf, Lagerung, Bewachung, Versicherung der Kisten usw., Einpackung und Transport zur Bahn, Zoll- und andere Formalitäten-Erledigung und ähnliches. Auf alle im Ausstellungsgebiet erfolgenden Verkäufe behält es sich eine Taxe von 10% des Wertes vor.

Der technische Dienst für Triebkraft, Beleuchtung usw. ist derart geregelt, daß das Komitee alle Hauptleitungen für Dampf, Elektrizität, Gas, Wasser, eventuell komprimierte Luft (Dampf mit ca. 12 Kilo qcm) liefert, auch die Anschlüsse auf Rechnung der Aussteller ausführen darf. Dampfkessel-Speisewasser-Anschlüsse haben Aussteller selbst zu besorgen, ebenso Fundamentierung in Betrieb kommender Maschinen

Digitized by Google

und Maurerarbeiten für Kessel, Öfen usw. Für alle solche Anlagen gelten die italienischen gesetzlichen Bestimmungen. Ein Spezialtarif setzt die Kosten für Kraft- und Beleuchtungslieferung in entsprechenden Abstufungen, auch für trinkbares Wasser, fest. Steuern für Kraftverbrauch zahlt das Komitee.

Genaue Verbrauchsmessung und Buchung ist vorgesehen, ebenso Regelung vorkommender Differenzen.

Auch eigene Triebkraft ist nach genehmigtem Anlageplan zugelassen. Die Inbetriebsetzung aller Maschinen ist von der Genehmigung des Komitees abhängig. Alle Maschinen müssen die gesetzlich vorgeschriebenen Schutzvorrichtungen haben, doch verbleibt die Verantwortung bei den Ausstellern, welche übrigens auch für alle durch den Gang der Maschinen an Gebäuden, Fußböden usw. entstehenden Schäden haften. Dagegen kann das Komitee jederzeit den Gang von Maschinen untersagen. Das von den Ausstellern mit der Führung der Maschinen betraute Personal hat den Beamten der Ausstellung unbedingt Folge zu leisten und darf sich nie ohne Vertretung entfernen; dafür obliegt aber die Versicherung dieser Leute den Ausstellern.

Ein besonderes Kapitel ist noch der Bewachung und Verantwortlichkeit gewidmet. Das Komitee sorgt für die Bewachung und Erhaltung der ausgestellten Gegenstände, doch ohne Verantwortung zu übernehmen. Auch Unterbrechungen der gelieferten Kraft berechtigen die Aussteller zu keinen Entschädigungsansprüchen. Nur für die retrospektive Ausstellung des Transportwesens und der Landwirtschaft ist Verantwortung bis zu vereinbartem Wert zugestanden. Die Aussteller dürfen aber für Bewachung selbst sorgen, unter Beachtung der Dispositionen des Komitees. Feuerversicherung übernimmt das Komitee für die eigenen Baulichkeiten, für jene der Aussteller und für deren Erzeugnisse obliegt sie diesen.

Außer dem hier im Auszug Zusammengefaßten behält sich das Komitee noch besondere Anordnungen vor.

Wer schon bei größeren Ausstellungen beteiligt war und das Mißverhältnis beobachten konnte, welches zwischen den Ansprüchen mancher Aussteller und dem geringen Grad ihrer Pünktlichkeit, ihres Ordnungssinnes und ihres Verpflichtungsbewußtseins herrscht, ein Mißverhältnis, das ohne Gegengewicht das Zustandekommen eines ganzen derartigen Unternehmens gefährden kann, der wird die erwähnten scheinbar rigorosen Festsetzungen nur als voll berechtigt anerkennen.

Das Programm der Ausstellung für Landtransportwesen, Luftschiffahrt und Meßkunde umfaßt 11 Abteilungen, nämlich: Gewöhnliche Straßen; Wagentransport für Personen und Waren; Zyklismus; Motorwagen; Eisenbahnen; elektrische Landtransporte; Koffer, Reisegepäck und Verpackung; Luftschiffahrt; der Simplon; Metrologie, welche wieder in Kategorien (diese je nach Bedarf in Klassen) zerfallen.

Der Simplon, Abteilung X, vom geographisch-wissenschaftlichen, historischen, touristischen, verkehrstechnischen Standpunkt beleuchtet, nimmt unter Vorführung von Studien, Projekten, der bezüglichen Literatur, der genauen Darlegung der Durchführung mit sämtlichen Vorarbeiten, der Maschinen, Materialien, der Transport-, Unterkunfts-, Verpflegungs- und Fürsorge-Einrichtungen usw. den Ehrenplatz in der Ausstellung ein.

Doch nimmt das Programm auch für alle anderen Abteilungen eine alle denkbaren Beziehungen zum Gegenstand bis ins einzelne umfassende Beschickung in Aussicht. Es werden die verschiedenen Systeme, Materialien, Anwendungsarten, wo einschlägig die Ausstattungen der Benützer, die Organisationen von Unternehmungen, die bezügliche Literatur, Sicherheitsanordnungen, Kosten, Verwaltungseinrichtungen usw. beigezogen.

Die Abteilung Luftschiffahrt umfaßt die im vorhergehenden Artikel schon einzeln aufgeführten 8 Kategorien mit deren verschiedenen Klassen, sodaß hier eine Aufzählung überflüssig wird.

Sollte jede der dort aufgeführten Klassen der acht Kategorien der Abteilung Luftschiffahrt auch wirklich beschickt werden, so wird diese nicht nur ein Zeugnis regster

Digitized by Google

Tätigkeit auf einem an Schwierigkeiten überreichen Schaffensgebiet vor Augen führen, sondern auch Belehrung und Anregung mannigfaltigster Art bieten. K. N.

Sportnachrichten.

Aëro-Automobil-Wettfahrt zu Madrid. Wie L'Aérophile (Nr. 10) erfahren, findet ein Wettbewerb zwischen Ballons und Automobilen am 26. Oktober zu Madrid statt zu Ehren des Präsidenten Loubet in Gegenwart S. M. des Königs von Spanien.

Der große Ehrenpreis besteht aus 2 Kunstgegenständen, der eine gestiftet von S. M. dem Könige von Spanien, der andere von dem Präsidenten der Republik E. Loubet. Die Correspondencia de España, die den Wettbewerb organisiert hat, stiftet einen Preis von 3000 Pesetas. Verschiedene andere Preise sind vom Real Aéreo Club de España und vom Automovil Club de España.

Aus Frankreich beteiligten sich Comte de La Vaulx und Paul Tissandier mit dem Ballon L'Elfe (1800 cbm, Besitzer M. Vonviller, Konstrukteur M. Mallet) und M. Emile Carton, der Geschäftsleiter der Firma Lachambre mit einem neuen Ballon von 800 cbm.

M. J. F. Duro, der Gewinner des zweiten großen Preises in Paris am 15. Oktober, ist im Aéro Club III (1200 cbm) gefahren.

Aëronautischer Preis für die Ballonfahrt von Bordeaux nach Pau. Der Aëroklub des Südwestens (Frankreich) organisiert für den 1. November eine Wettfahrt zwischen Bordeaux und Pau am nördlichen Fuße der Pyrenäen, etwa 150 km Luftlinie. Derjenige Führer, welcher zuerst und möglichst nahe bei Pau landet, erhält den Preis, eine Bronze «La Source» von Rosetti im Werte von 400 Frs., die M. F. Boudry, der Präsident des obigen Klubs, gestiftet hat. Der Preis geht erst in das Eigentum des Gewinners über, nachdem er 12 Monate nach der Landung von ihm behauptet worden ist.

Zum Wettbewerbe werden zugelassen die Führer, Ehrenmitglieder, Mitglieder und Korrespondenten des Klubs.

Bibliographie.

Königlich Preußische Luftschifferabteilung Berlin. Denkschrift, verfaßt von Hauptmann Harck und Hauptmann Hildebrandt. Gr. 8°. 48 S. Albumformat. Preis 1,50 Mk. Wird uns als Neuerscheinung vom Verlag E. S. Mittler & Sohn in Berlin zugeschickt.[1])

Das mit vielen Illustrationen ausgestattete hübsch eingebundene Schriftchen schildert die interessante Entwicklung der Luftschifferabteilung seit ihrer Gründung 1884 bis 1901. Q.

Instruktion für den Ballonführer. Herausgegeben von v. Tschudi, Hauptmann im Luftschifferbataillon, auf Veranlassung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt. Berlin 1905. 2. Auflage. 8°. 125 S. Taschenformat.

Die neu erschienene 2. Auflage des beliebten Vademecums des praktischen Luftschiffers hat keine wesentlichen Veränderungen erfahren. Von den nützlichen Zusätzen sei die Instruktion für die internationalen wissenschaftlichen Ballonfahrten genannt. Der weitere Inhalt wird gebildet durch eine eingehende allgemeine und fahrtechnische Instruktion für den Führer, Anweisungen für das Verhalten bei Landungen im Ausland, Fahrtberichtsschemas, Notizblätter und eine Übersetzung der nötigsten Fragen bei der Landung, in 9 Sprachen, wie sie bei Fahrten von Norddeutschland aus in Frage kommen können. Q.

[1]) Wird gleichzeitig den Mitgliedern des Deutschen Luftschifferverbandes von der Firma Meisenbach-Riffarth & Co., Berlin-Schöneberg zum Vorzugspreis von 60 Pfg. angeboten.

Digitized by Google

Institut Aérodynamique de Koutchino. Gr. 8°. 8 S. 17 Tafeln St. Pétersbourg 1905.

Die Broschüre beschreibt die Einrichtungen und das Programm eines von D. Riabouchinsky gegründeten Instituts, in der Nähe von Moskau, das sich die wissenschaftliche Untersuchung von Fragen, die die Bewegung in der Luft, die Luftschrauben und überhaupt fluchtechnische Probleme betreffen, zur Aufgabe macht. Das genauere Arbeitsprogramm ist folgendes:

1. Untersuchung über den Luftwiderstand. Ermittlung der Widerstandskoeffizienten. Bestimmung des Druckmittelpunktes; Untersuchung über den Auftrieb und den Nutzeffekt von Luftschrauben; Studien über die Propulsion mit Flügeln. Untersuchung über die Stabilität der Körper während ihrer Bewegung in der Luft.

2. Praktische Anwendungen der Widerstandsgesetze der Luft. Konstruktion von Schraubenfliegern; Konstruktion und Untersuchung von Drachen verschiedener Typen; Konstruktion und Untersuchung von Gleitfliegern; Hebung größerer Lasten durch Drachen; Signaldienst mit Hilfe von Drachen; photographische Aufnahmen mit Hilfe von Drachen.

3. Wissenschaftliche Erforschung der verschiedenen Schichten der Atmosphäre. — Zu Verwirklichung dieses reichhaltigen Programms scheinen große Mittel zur Verfügung zu stehen. Bisher sind 100000 Rubel für die Einrichtung ausgegeben worden. Verschiedene Gebäude, z. B. mit großen technischen Einrichtungen, sind schon fertiggestellt. Herr Riabouchinsky selbst ist Direktor, Herr Kusnetzow ist Directeur-adjoint des Etablissements. Außerdem ist ein technisches Personal von 15 Köpfen vorhanden. Vorläufig ist ein Jahresbudget von 36000 Rubeln vorgesehen. Wir wünschen, daß der Erfolg dem Aufwand entsprechen wird. Q.

Personalia.

Prinz Roland Bonaparte, der Vorsitzende des internationalen Aëronautischen Verbandes, verlor am 14. Oktober durch den Tod unerwartet seine Mutter, die Prinzessin Bonaparte. Die Delegierten der Konferenz in Paris brachten ihre Anteilnahme an diesem schmerzlichen Trauerfall ihres Präsidenten durch eine würdige Kranzspende für die hohe Dahingeschiedene zum Ausdruck.

Fräulein **Anni Riedinger,** die Tochter des bekannten Ballonfabrikanten in Augsburg, hat sich am 17. Oktober mit Herrn Karl Lochmüller, Leutnant im Kgl. 3. Inf.-Rgt. Prinz Karl von Baiern, verheiratet.

Oberst **v. Brug,** Chef des Generalstabes des 1. bayrischen Armeekorps, der ehemalige erste Kommandeur der Kgl. bayrischen Luftschifferabteilung, ist durch A. K. O. vom 17. Oktober zum Regimentskommandeur des bayrischen Infanterie-Regiments Nr. 1 ernannt worden.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

Digitized by Google

Illustrierte Aëronautische Mitteilungen.

IX. Jahrgang. Dezember 1905. 12. Heft.

Aëronautik.

General Meusnier und die lenkbaren Ballons.

Von **Voyer,** Hauptmann im Geniekorps, Unterdirektor im Militär-Aëronautischen Zentral-etablissement von Chalais-Meudon, übersetzt von H. W. L. Moedebeck.

Wir haben gesehen, mit welcher Klarheit General Meusnier in seinen ersten Denkschriften (1783—84) die Gesetze der Luftschiffahrt beim Freiballon entwickelt hatte, und wie er das Luftballonet erfand, damit die Luftschiffer ihre Fahrzone sich wählen könnten. Aber man befaßte sich auch schon damals in jener Zeitepoche mit der Lenkung der Aërostaten; zahlreiche Erfinder unterbreiteten bereits ihre Projekte dem Urteile der Akademie.

Meusnier am 31. Januar 1784 selbst zum Akademiker ernannt und von seinen Kollegen damit beauftragt, die Versuche mit den aërostatischen Maschinen im Auge zu behalten, wurde naturgemäß dahin geführt, sich auch mit dieser interessanten Frage zu beschäftigen. Er brachte, wie überall, auch hier hinein eine Klarheit, wie man sie nur von einem außergewöhnlichen Geiste erwarten darf. Er gab sich darüber Rechenschaft, wie unvollkommen die Mittel waren, über die man damals verfügte, um gegen die Luftströmungen anzukämpfen, aber er hielt es darum doch für nützlich, sie bei den Aërostaten anzuwenden. Er begriff die Schwierigkeiten, die sich der Verwendung länglicher Ballons entgegenstellten und bestimmte die Bedingungen ihrer Stabilität.

Schließlich erfand er selbst ein Projekt einer «aërostatischen Maschine», die man sehr wohl als lenkbare bezeichnen kann, aber er rechnete bei derselben auf die Ausnutzung menschlicher Kraft, wie Dupuy de Lôme sie sehr viel später anwendete, um ihr eine gewisse Eigengeschwindigkeit zu geben und um sie von der Windrichtung abzudrängen.

Wir wollen nacheinander prüfen:

1. die allgemeinen Gedanken Meusniers über die Luftschiffahrt, so wie man sie zu jener Epoche begreifen konnte;
2. seine Theorie über die Stabilität des länglichen Ballons;
3. die großen Gedanken sowie die interessanten Einzelheiten der Projekte, welche ihn beschäftigt hatten.

I. Allgemeine Gedanken über die Lenkbarkeit des Ballons.

Der «Abriß der Arbeiten der Akademie der Wissenschaften zu Paris zur Verbesserung der aërostatischen Maschinen, redigiert

Digitized by Google

von Meusnier,[1]) enthält die kurze Darstellung der Resultate, die zu erreichen ihm möglich erschienen.

«Man hat geprüft, welchen Effekt viele der vorgeschlagenen Maschinen für die Lenkung der Aërostaten haben könnten: Diese Maschinen müssen durch Menschen bewegt werden, deren Gewicht im Verhältnis zu ihrer Kraft groß ist; es folgt daraus, daß sie wenig Effekt haben werden, um die Widerstände zu überwinden, welche die Luft den Ballons entgegenstellt infolge ihrer großen Oberfläche. Die in bezug auf die Lenkungsmittel, welcher Art sie auch sein mögen, angewandte Rechnung zeigt im allgemeinen, daß sie den aërostatischen Maschinen keine größere Geschwindigkeit als eine Lieu in der Stunde, unabhängig von den Winden, erteilen können.»

Wir haben in Meusniers Denkschriften die Elemente dieser Berechnung, von der er sich darauf beschränkt, hier das Resultat wiederzugeben, finden können. Aber wir sehen, wie weit er davon entfernt war, sich über die Macht der Mittel, über die man zu jener Zeit verfügte, zu täuschen: Eine Eigengeschwindigkeit von 4 km in der Stunde war alles, was er den Erfindern von lenkbaren Ballons bei Anwendung von Menschenkraft zu hoffen gab.

Diese Veranschlagung der möglichen Geschwindigkeit ist sogar zu gering, denn Dupuy de Lôme hat im Jahre 1872 bei seinem Schraubenaërostat eine Eigengeschwindigkeit von 10 km per Stunde erreicht. Es ist richtig, daß er diese Geschwindigkeit nur einige Minuten lang erhalten konnte, indem er gleichzeitig die 8 Leute der Ballonbesatzung arbeiten ließ, während Dupuy de Lôme in seinem Projekt zwei Gruppen von 4 Leuten vorgesehen hatte, die sich stündlich ablösen sollten. Aber selbst mit dieser letzteren Anordnung konnte er berechtigterweise auf eine Geschwindigkeit von 8 km rechnen.[2])

Wozu braucht man bei einem Aërostaten eine so schwache Eigenbewegung (sie sei 4 oder 8 km in der Stunde), die doch derjenigen der ruhigen Luftströmungen noch unterlegen ist? Auf diese Frage antwortet Meusnier, daß «nichtsdestoweniger die Mittel der Lenkung sehr nützlich sein werden; sie werden dazu dienen, sich einen passenden Landungsplatz zu wählen. Hierauf, sagt er, muß man ihre Anwendung beschränken».

Nach ihm «liegt der wahre Geist der Luftschiffahrt in der geschickten Ausnutzung der Winde, in dem Studium ihrer Aufeinanderfolge nach den Beobachtungstabellen».

[1]) Nach den Protokollen der Akademie scheint dieser Bericht in der Sitzung am 12. November 1781 vorgelesen zu sein. Als Manuskript aufbewahrt im Depot der Fortifikation (heute Technische Sektion des Geniewesens), wurde er veröffentlicht im Januar 1851 im Conservatoire und reproduziert im Jahre 1854 in der L'Histoire des principales découvertes von L. Figuier (Band III).

[2]) In der Tat wächst die Geschwindigkeit wie die Kubikwurzel der Motorkraft: Wenn er mit 8 Leuten eine Geschwindigkeit von 10 km erreicht hat, konnte er mit 4 Leuten etwa $\frac{10}{\sqrt[3]{2}} = 8$ km erreichen. Das war diejenige Geschwindigkeit, die er in seinen Berechnungen vorausbestimmt hatte.

Digitized by Google

Und etwas weiter fügt er hinzu:

«Die Lenkungsmittel können indessen auch noch von großem Vorteil sein für physikalische Beobachtungen, die man mit aërostatischen Maschinen wird machen können; die Wolken und alle Meteore sind von demselben Wind fortgetrieben, dem die Maschine anheim gegeben ist, sie befinden sich zu einander in einer tatsächlichen Windstille, und das geringste Lenkungsmittel genügt, um denjenigen Punkt in der Atmosphäre zu erreichen, wohin ein Beobachter ein Interesse hat, sich hinzubegeben.[1])

Also, Unmöglichkeit der Lenkbarkeit im eigentlichen Sinne, Nützlichkeit einer schwachen Eigengeschwindigkeit, um von der Windrichtung abzuweichen, seinen Landungsplatz zu wählen oder besser, um sich einem bestimmten Punkt der Atmosphäre zu nähern und dort meteorologische Beobachtungen zu machen, das sind die Betrachtungen von Meusnier, und seine Betrachtungen waren verständig damals, zu einer Zeit, als man nicht daran denken konnte, an Bord einen anderen Motor als den Menschen selbst verwenden zu können.

II. Die Stabilität des länglichen Ballons.

Die longitudinale Stabilität des länglichen Ballons, deren Bedeutung gleich groß ist sowohl für eine regelrechte Fahrt als wie für die Sicherheit der Luftschiffer, und die trotzdem noch gewisse moderne Erfinder außer Acht lassen, war der Gegenstand besonderer Arbeiten von Meusnier. Er hatte erforscht, welche Bedingungen ein Aërostat erfüllen muß, damit die Bewegungen des Stampfens keine allzugroße Amplitude bekämen, und er leitete hieraus eine praktische Grenze für die Verlängerung des Ballons ab. Die Resultate dieser Studie (aber nicht die Studie selbst) sind in dem Abriß aufgezeichnet, von dem wir bereits einige Auszüge gebracht haben:

«Der Wunsch, sagt der Autor, die Lenkungsmittel möglichst vorteilhaft zu gestalten, hat auf den Gedanken geführt, die Form der aërostatischen Maschinen sehr zu verlängern, um den Widerstand zu verringern, den die Luft ihnen entgegensetzt; man hat geprüft, ob nach andern Gesichtspunkten diese Form ihnen nicht nachteilig sein könnte. In der Tat fand man, daß die Stabilität dieser Maschine bei einer zu großen Verlängerung sehr beeinträchtigt würde; sobald der Wind böig weht, nimmt der Ballon eine andere Geschwindigkeit an als sie die an ihm angehängten Gewichte haben, und daraus entstehen Schwankungen, die verglichen werden können mit dem Stampfen und Schlingern der Schiffe. Wenn die Maschine sich neigt, fließt die entzündbare Luft, da sie viel leichter ist, nach der äußersten höchsten Spitze hin. Diese Bewegung ist um so beträchtlicher, je länger der Ballon ist, und sie würde ihn tatsächlich umdrehen, wenn nicht das Gewicht, das er trägt, ihn immer wieder in seine natürliche Lage zurückbrächte.

[1]) Dieser sonderbare Paragraph hat Ähnlichkeit mit der Theorie vom erstarrten Ozean (Océan figé), die der Oberst Renard so vortrefflich entwickelt hat, gelegentlich seines Vortrages über die Luftschifffahrt am 8. April 1886 (Paris, Gauthier-Villars, und wiedergegeben in der Revue du génie 1887, Bd. I, S. 7 u. 89).

Digitized by Google

Diese Betrachtungen haben zur Kenntnis des Metazentrums geführt und zur Grenze für die Verlängerung, die bei aërostatischen Maschinen anwendbar ist; ihre große Achse soll das Maß der kleinen Durchmesser nicht um das doppelte oder dreifache überschreiten.»

Das ist ein sehr wichtiger Schluß, und es wird interessant sein, die Berechnungen kennen zu lernen, die Meusnier zu diesem Resultat geführt haben, ebenso wie seine Theorie vom Metazentrum. Der Begriff des Metazentrums ist bei Schiffskonstruktionen sehr geläufig, aber in welcher Weise hat der Autor ihn auf die Luftschiffahrt übertragen?

In den Denkschriften, die seinem Projekt einer aërostatischen Maschine beigegeben sind, von der wir nachher sprechen werden, findet man ohne Definition und Erklärung eine Formel, die den Abstand des Metazentrums vom Zentrum des Ballons angibt. Es ist diese folgende:

$$n = \left(\frac{P + E}{P}\right) \times \frac{3}{2} \left(\frac{l^2 - h^2}{h^2}\right) \times \frac{(h - x)^2}{3h - 2x}$$

«P bedeutet das Gesamtgewicht der im Zentrum der Gondel vereinigten Gegenstände; E dasjenige, der im Zentrum des Ballons als vereinigt gedachten Gegenstände; l die große Ballonaxe; h die kleine Achse; x die von der entzündbaren Luft angenommene Höhe, wenn der Ballon sich am Erdboden befindet; endlich n der Abstand des Metazentrums vom Zentrum des Ballons.»

Nachdem der Autor mittels dieser Formel die Lage des Metazentrums berechnet hatte, leitete er davon sofort das Stabilitätsmoment ab, indem er den Abstand des Metazentrums vom Zentrum der Gondel mit P multiplizierte.

Dieses sind die einzigen Aufzeichnungen, welche uns die Denkschriften geliefert haben und die wir zu Rat ziehen können. Ihnen verdanken wir es, wenn der Reserveleutnant Caquot vom Luftschifferbataillon daraus die Meusniersche Theorie ableiten konnte, und diese Theorie ist interessant genug, um hier wiedergegeben zu werden.

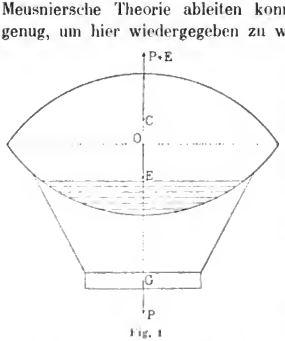


Fig. 1

Wie man an den Begriffen der Formel erkennt, teilt Meusnier das Gewicht des Aërostaten in zwei Teile (Fig. 1):

1. das Gewicht P derjenigen Gegenstände, die man sich im Zentrum G der Gondel als vereinigt vorstellen kann;

2. das Gewicht E derjenigen Gegenstände, die man sich im Zentrum O des Ballons vereinigt denken kann.

Nimmt man den Aërostaten als im Gleichgewicht befindlich an, so ist sein Auftrieb gleich (P + E), und diese Kraft geht durch den Schwerpunkt C des im Ballon enthaltenen Gasvolumens (nach Abzug des Raumes, der vom

Digitized by Google

Luftballon eingenommen wird): Der Punkt C befindet sich daher über der Längsachse des Ballons.

Nehmen wir nun an, der Aërostat sei einer Stampfbewegung ausgesetzt (Fig. 2), die Luft im Ballonet verschiebt sich (mehr oder weniger nach den besonderen Eigenheiten der Konstruktion) und will die tiefste Stelle der Hülle erreichen. Daraus folgt auch eine Verschiebung des Schwerpunktes des Gases C, der nach C′ verlegt wird. Der Auftrieb, vertikal durch C′ gehend, hat als Einhüllungslinie eine Kurve, deren Schnittpunkt mit der Linie O G aus Gründen der Symmetrie ein Rückkehrpunkt ist. Daher kann man bei den Bewegungen mit schwachem Ausschlag vom Auftrieb annehmen, daß er die Linie O G in einem festen Punkte M schneidet, der dieser Rückkehrpunkt ist. Bringen wir diese Kraft (P + E) zusammen mit dem Gewicht E, das im Zentrum des Ballons O als parallele Kraft in entgegengesetztem Sinne wirkt. Die Resultante, gleich der Differenz P der beiden Kräfte, wird die Linie O G in einem Punkte N schneiden, der innerhalb gewisser Neigungsgrenzen gleichfalls fest ist: Diesen Punkt nennt Meusnier das Metazentrum.

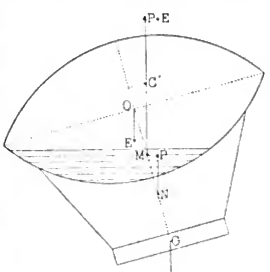


Fig. 2

Die Kraft P, deren Angriffspunkt im Metazentrum N liegt, und das Gewicht P mit seinem Angriffspunkt im Zentrum G der Gondel bilden ein Kräftepaar, das bestrebt ist, den Ballon in seine normale Lage zurückzubringen. Man begreift daher die Bedeutung der Lage des Punktes N: Das Kräftepaar ist proportional dem Abstande N G des Metazentrums vom Zentrum der Gondel. Je größer dieser Abstand sein wird, um so besser wird der Aërostat den Stampfbewegungen Widerstand leisten. Aber wenn durch Zufall der Punkt N bis unter die Gondel herabgeht, so wird das Kräftepaar ein Überschlagen herbeiführen: Die Stampfbewegung wird mehr und mehr zunehmen und nach Meusniers Ausdruck «würde in der Tat der Aërostat umschlagen». Ein derartiger Fall passierte Giffard im Jahre 1855[1]), und man muß zweifellos denselben Grund annehmen bei den Abstürzen von Santos Dumont bei Passy im Jahre 1901 und in Monte Carlo 1902.

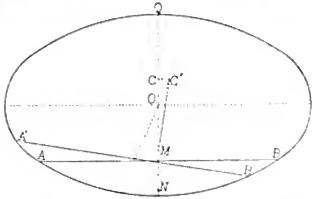


Fig. 3

Nachfolgend die von M. Caquot

[1]) Giffard hatte kein Ballonet, es war damals die Dalle, welche sich verschob, als der Ballon schlaff wurde und die, immer tiefer herabgehend, dem Aërostaten jegliche Stabilität nahm.

Digitized by Google

gegebene Erklärung der Formel von Meusnier; sie beweist klar, daß das Metazentrum allerdings der Punkt ist, welcher bestimmt worden ist.

Betrachten wir einen Ballon in der Form eines länglichen Rotationsellipsoids (Fig. 3) und nehmen wir an, daß seine große Achse unter einem unendlich kleinen Winkel δ geneigt sei. Das Niveau der Luft im Ballonet bildet eine horizontale Ebene A' B' und der Schwerpunkt des Gasvolumens C' befindet sich in der konjugierten Durchmesserebene A' B'. Der vertikale Auftrieb ist normal zu A' B': er trifft die kleine Ballonachse im Punkte M. Zu bemerken ist, daß der unendlich kleine Ausschlag C' C' des Punktes C aus Gründen der Symmetrie normal zur kleinen Achse ist. Man erhält dann

$$C\,C' = M\,C \times \delta.$$

Nennen wir δ' den Winkel C O C', so ergibt sich

$$C\,C' = O\,C \times \delta'$$

also

$$M\,C = O\,C \times \frac{\delta'}{\delta}$$

Da aber die beiden Richtungen O C' und A' B' konjugiert sind, besteht die Gleichung

$$\frac{\delta'}{\delta} = \frac{l^2}{h^2},$$ wenn l die große, h die kleine Achse der Ellipse sind

und

$$M\,O = M\,C - O\,C = \left(\frac{l^2}{h^2} - 1\right) \times O\,C = \frac{l^2 - h^2}{h^2} \times O\,C.$$

Was die Länge O C anlangt, so ist sie der Abstand des Mittelpunktes O des Elliphoids vom Schwerpunkt des Segments A Q B. Aber man kann, ohne die Stellung dieses Schwerpunktes zu ändern, das Ellipsoid durch eine eingeschriebene Kugel vom Durchmesser h ersetzen. Nennt man dann x die Höhe des Segments und wendet man eine bekannte Formel an, so erhält man

$$O\,C = \frac{3}{2} \times \frac{(h - x)^2}{3h - 2x}$$

woraus sich ergibt

$$M\,O = \frac{3}{2} \times \frac{l^2 - h^2}{h^2} \times \frac{(h - x)^2}{3h - 2x}$$

Zuletzt muß man den Auftrieb (P + E), der in M angreift, mit dem Gewicht E einer parallelen Kraft, die im entgegengesetzten Sinne im Punkte O wirkt, zusammensetzen. Der Punkt N, wo die Resultante die Achse Q O schneidet, wird bestimmt durch die Gleichung

$$N\,O \times P = M\,O \times (P + E)$$

demnach ist

$$N\,O = M\,O \times \frac{P + E}{P}$$

N O ist nichts anderes als der Abstand n des Metazentrums vom Mittelpunkt des Ballons. Ersetzt man M O durch den oben berechneten Wert, so ergibt sich daraus genau die Formel von Meusnier:

$$n = \left(\frac{P + E}{P}\right) \times \frac{3}{2} \left(\frac{l^2 - h^2}{h^2}\right) \times \frac{(h - x)^2}{3h - 2x}$$

Wie ersichtlich, ist diese Formel dem Ellipsoid eigen und sie setzt voraus, daß die Luft im Ballonet sich frei verschieben kann, wenigstens bei einer schwachen Neigung, derart, daß sie die tiefste Stelle der Hülle einnehmen kann. Man wird sie daher nicht über Gebühr verallgemeinern und ohne weiteres auf alle länglichen Ballons anwenden dürfen.

Man darf selbst den Schluß Meusniers über die Grenze der Verlängerung nicht allzu wörtlich nehmen. In dem Spezialfall, welchen er bearbeitet hat, wächst der Abstand des Metazentrums vom Ballonmittelpunkt mit der

Digitized by Google

Verlängerung sehr schnell. Der Ausdruck dieses Abstandes n enthält in der Tat den Faktor $\frac{l^2-h^2}{h^2}$, für den man schreiben kann A^2-1, indem man $A = \frac{l}{h}$ setzt. Wenn man die Verlängerung A wachsen läßt, vermehrt sich der Abstand n sehr schnell und würde bald größer werden als der Abstand der Gondel vom Mittelpunkt des Ballons, was mit der Stabilität unvereinbar wäre. Es würde sogar nicht zutreffen bei einem Aërostaten, dessen Konstrukteur sich bemüht haben würde, die Verschiebungen der Luft des Ballons zu beseitigen.[1])

Die Theorie Meusniers setzt dessen ungeachtet einen der Hauptnachteile der großen Verlängerungen, die darin liegen, daß sie die longitudinale Stabilität beeinträchtigen, in das rechte Licht; sie zeigt, daß es nötig ist, die peinlichsten Vorkehrungen für die Begrenzung der möglichen inneren Verschiebungen der Luft und des Gases zu treffen, und daß bei jedem Projekt eines länglichen Ballons die Lage des Metazentrums, oder wenn man will, das Moment der Stabilität, das von demselben abhängt, mit der allergrößten Sorgfalt bestimmt werden muß.

III. Projekt einer aërostatischen Maschine.

Der General Meusnier beschließt seinen Précis des travaux faits à l'Académie folgendermaßen:

«Man hat zwei Konstruktionsprojekte aufgestellt: das eine bezweckt sehr lange Reisen zu machen, selbst über Meere hinweg und in wenig bekannte Klimate. Dieses Projekt ist ein Bild dessen, was dereinst die Luftschiffahrt werden kann. Diese Maschine würde 30 Menschen mit Lebensmitteln für 60 Tage tragen können und seine Ausführung würde mehr als 3 Millionen kosten.

Das zweite Projekt, für nur 6 Menschen bestimmt, und nur als ein Beweis für die neuen Mittel, auf welche die Untersuchungen geführt haben, könnte während eines Feldzuges dazu dienen, für den Kontinent eine Art Kreuzer darzustellen für Beobachtungen und Versuche; außer dem Vorteil eines Urteils darüber, was man von der Luftschiffahrt, um die es sich hier handelt, erwarten darf, würde die Ausführung eines solchen Projektes die interessantesten Beobachtungen für die Wissenschaft ergeben, denen vollkommene Daten über den Zustand der Atmosphäre fehlen.»

Die beschreibenden Denkschriften dieser Projekte fehlen und sind wahrscheinlich niemals gefertigt worden.[2]) Man besitzt nur in den Archiven der technischen Sektion des Geniewesens:

---

[1]) Der Ausdruck von n enthält auch den Faktor $\frac{(h-x)^2}{3h-2x}$, der zeigt, daß das Metazentrum um so höher liegt, je weniger Luft sich im Ballonet befindet. Aber wenn auch der Ballon bei der Abfahrt ganz mit Gas gefüllt sein kann, so wird er es nicht mehr bei der Landung sein; man muß daher immer mit der Einführung einer gewissen Luftmasse rechnen.

[2]) «Meusnier hatte sich lange Zeit vorgenommen, sich in dieser Hinsicht nicht auf die Zeichnungen zu beschränken und auch den Text des Projektes abzufassen. Verschiedene Arbeiten haben ihn daran behindert. Die Wissenschaften haben dadurch einen großen Verlust erlitten nicht bloß wegen der Resultate,

Digitized by Google

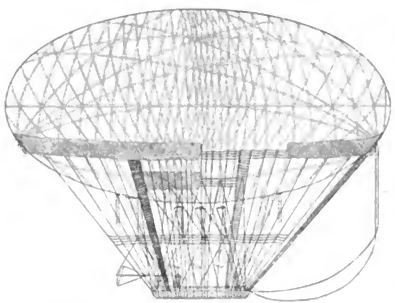


Fig. 4.
Seitenansicht von General Meusniers Luftschiffprojekt 1784 mit den Aufhängebändern und den Gurten, die das Netz ersetzen.

1. ein Album mit Zeichnungen, die alle Details der großen Maschine[1]) enthalten, von der man hier einige Verkleinerungen beigefügt findet;[2])

2. für jede Maschine eine allgemeine Nachweisung der Gewichte, eine Berechnung der Stabilität und eine allgemeine Nachweisung der Ausgaben.

In Wirklichkeit sind beide Projekte sozusagen nur ein einziges, das zweite ist eine einfache Verkleinerung des ersteren. Die Abmessungen der großen Maschine sind ungewöhnliche: ihr Volumen beträgt etwa 79000 cbm; die kleine von achtmal geringerem Volumen (9900 cbm) würde für einen sehr großen Aërostaten noch angehen. Wie dem nun auch sein mag, so wollen wir doch die vollständige Beschreibung dieses doppelten Projektes geben und deren bemerkenswerte Eigenheiten hervorheben.

Der Ballon (Fig. 4, 5 u. 5). Der Ballon hatte die Form eines länglichen Umdrehungsellipsoids, dessen große Achse doppelt so lang war als die kleine; Meusnier hielt sich so innerhalb der Verlängerungsgrenzen, die er selbst festgesetzt hatte.

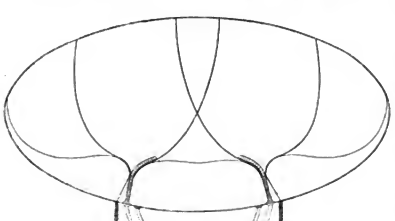


Fig. 5.
Das Innere des Ballons im Längsschnitt mit der Anordnung der verschiedenen Gas- und Lufthüllen und ihren Füllansätzen.

Dieser Ballon bestand aus zwei gefirnißten Hüllen, die sich genau eine gegen die andere legten: die innere

die dieses Werk enthalten hätte, sondern auch weil es in äußerst seltener Weise Mut, Geschicklichkeit und Geduld mit dem Genie vereinigt gezeigt haben würde» (Bemerkung von Monge, Revue rétrospective octobre 1835).

[1]) Ein zweites Exemplar dieses Albums befindet sich im Etablissement von Chalais; der Oberst Renard, der verstorbene Direktor dieses Etablissements, hat eine photographische Reproduktion von demselben für die Bibliothek des Instituts anfertigen lassen.

[2]) Wir verdanken die die Originaltafeln wiedergebenden Chlichés der Freundlichkeit des bekannten Ingenieurs Henry Hervé in Paris und ergreifen mit Freuden die Gelegenheit, diesen Dank ihm hiermit öffentlich zum Ausdruck zu bringen. D. Übersetzer.

Digitized by Google

Hülle war für die Aufnahme des Wasserstoffes bestimmt; zwischen beiden Hüllen sollte atmosphärische Luft geblasen werden. (Fig. 5.) Das war die

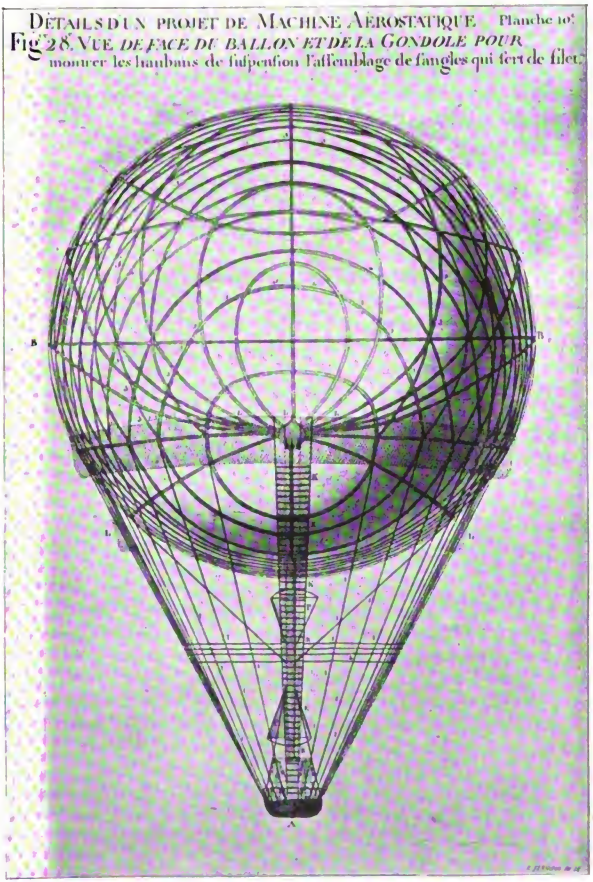


Fig. 6.
Vorderansicht von Meusniers Luftschiffprojekt mit Gondelaufhängung, Schraubenanbringung und der das Netz ersetzenden Gurtkonstruktion. (Faksimile der Originalzeichnung.)

Digitized by Google

3. Form des Ballonets, die Meusnier in seiner Denkschrift vom 3. Dezember 1783 vorgeschlagen hatte, eine Form, die er den beiden anderen gegenüber vorzog (s. Illustr. Aër. Mitt. Heft XI Seite 353).

Über diesen beiden Hüllen befand sich eine dritte, genannt Widerstandshülle (enveloppe de force), aus Rohseide, die berechnet war, um dem Innendrucke Widerstand leisten zu können: diese letztere allein sollte gespannt werden, die beiden anderen legten sich gegen sie an und waren ein wenig größer. Die beiden Funktionen, die gewöhnlich die Ballonhülle erfüllt, Widerstand und Gasdichtigkeit, waren somit gesichert durch zwei verschiedene Organe.[1])

Aufhängung (Fig. 4, 6, 7 und 8). Die Widerstandshülle war mit einer Art Netz bedeckt, das aus einem Geflecht von «Gurten» bestand. An diese Gurte wurden die «Aufhängebänder» (haubans de suspension), welche die Gondel hielten, aufgehängt.

Seitlich von den Bändern herab, die direkt die Gondel mit dem Netz verbanden, liefen andere Stricke zusammen nach Punkten, die über der Gondel lagen (Aufhängepunkte der Schrauben), welche mit den ersteren ein triangulăres System, analog demjenigen, was Dupuy de Lôme sehr viel später bei seinem Aërostaten anwendete, bildeten. Wie bekannt, war der Zweck dieses Systems, die Aufhängung unverschiebbar zu machen durch eine starre Verbindung von Gondel und Ballon: Das ist eine der von der Stabilität untrennbaren Bedingungen.

Das Schiffchen (Fig. 7 und 8). Das Schiffchen oder die Gondel, wie man sie damals bezeichnete, hatte eine längliche Form und erinnert sehr an diejenige eines Bootes. Sie war übrigens derart konstruiert, daß man sich über Wasser halten und sogar schiffen konnte in dem Falle, daß ein unvorherzusehender Zufall eine Landung auf dem Meere hätte eintreten lassen.

Die Gondel enthielt zwei große Blasebälge zum Auffüllen des Ballonets und ferner die Wellen, welche bei Handhabung seitens der Mannschaft zum Betrieb des Propellers dienten. Ein Ruder war hinten angeordnet.

Propeller (Fig. 7 u. 8). Der Propeller bestand aus drei Paar «sich drehender Ruder» («rames tournantes») wie Meusnier sie nannte. Die sich drehenden Ruder waren aber nichts anderes als Schrauben, und wir finden so diese Propellerart (die beste der bekannten Propeller) bereits zur Verwendung für die Luftschiffahrt vorgeschlagen, lange Zeit bevor sie für die maritime Schiffahrt in Betracht kam.

Die Schrauben waren zwischen der Gondel und dem Ballon angeordnet, eine für die Stabilität des Aërostaten günstige Lage.

Der Anker (Fig. 9). Die Maschine war mit einem Anker versehen, von dem Meusnier folgende Beschreibung gibt:

«Der Anker in Form einer Harpune derart konstruiert, daß er beim

[1]) Eine Konstruktion, wie sie gegenwärtig auch am lenkbaren «La Ville de Paris» von Tatin zur Anwendung gelangte für M. Deutsch.

Digitized by Google

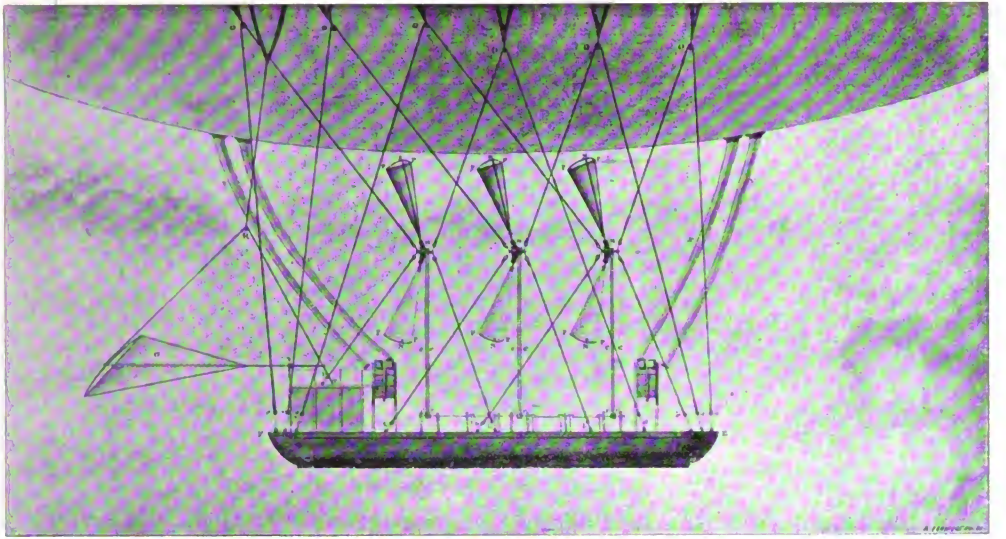


Fig. 7
Längsansicht der Gondel und des unteren Ballonteils sowie der Anordnung der als Drehruder bezeichneten Lenkungsmittel.
(Faksimile der Originalzeichnung.)

Digitized by Google

Fall seine vertikale Stellung beibehält, um sich 4 Fuß tief in gewöhnliche Erde einzubohren, ist aus einer Höhe von 50 Toisen herabzuwerfen.»

Dieser Anker war also eine Art eiserner Wurfspieß, der von oben aus der Gondel herausgeworfen und, an der Erde mit großer Geschwindigkeit anlangend, tief in den Boden eindringen mußte. Das Ankertau war mittels eines Ringes am Ende des Teiles angebracht, der in die Erde eindringen mußte.

Wir glauben nicht, daß man jemals einen aëronautischen Anker dieser Art versucht hat: der Gedanken ist aber nicht allein originell, er ist vielleicht auch einer praktischen Verwertung fähig.

Kurz gefaßt, in diesen wenigen Bemerkungen zum Projekt der aërostatischen Maschine von Meusnier finden wir wenigstens drei interessante Erfindungen (ausschließlich des Ballonets):

die triangulăre Netzaufhängung,

die sich drehenden Ruder, die nichts anderes als Schrauben sind,

den Wurfanker.

Dieses Projekt, mit großer Vollendung in allen Teilen durchgearbeitet,

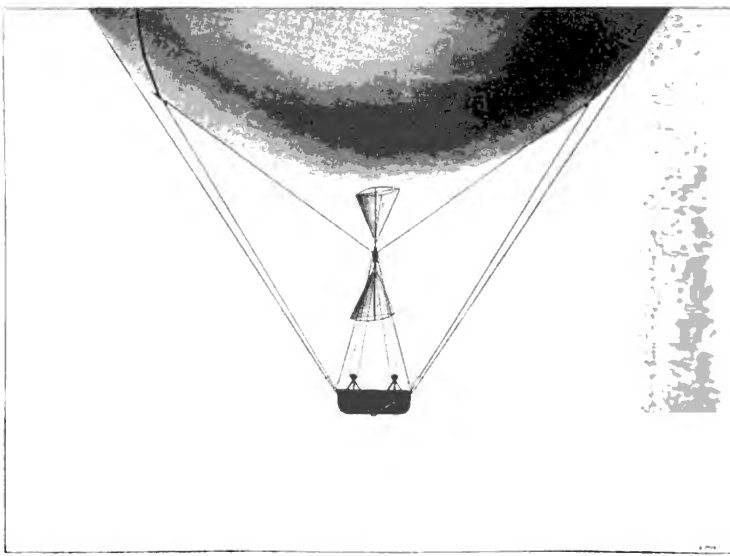


Fig. 8.

Ansicht der Gondel und des unteren Ballonteiles von vorn, um zu zeigen, wie die Drehruder angeordnet sind.
(Faksimile der Originalzeichnung.)

Digitized by Google

ist nichtsdestoweniger bemerkenswert in seiner Gesamtheit und gibt eine gute Vorstellung von einem wirklichen Luftschiff. Nach Monge «hätte

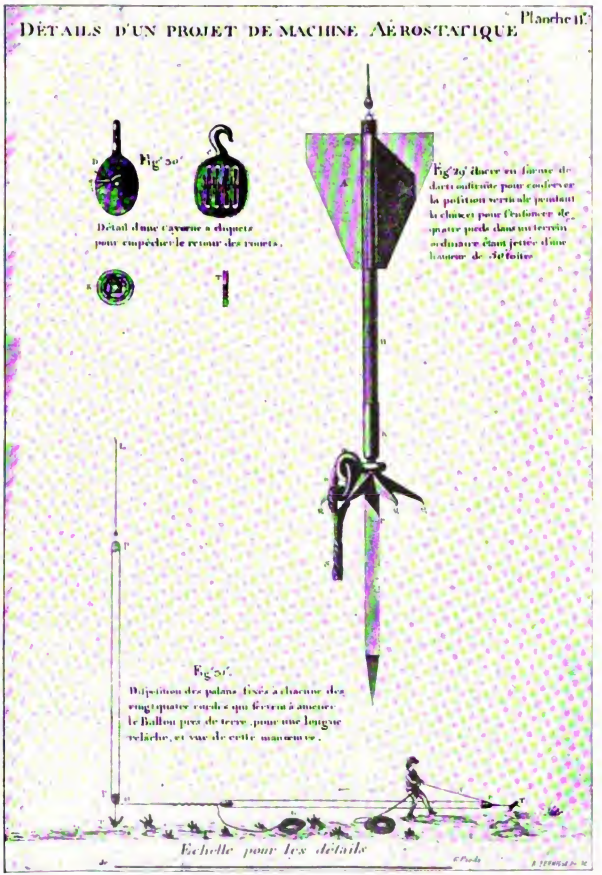


Fig. 9.
Meusniers Anker in Form eines Wurfspießes derart konstruiert, daß er beim Fall in vertikaler Stellung bleibt und von 50 Toisen aus ausgeworfen, in gewöhnlichen Erdboden 4 Fuß tief eindringen kann. (Faksimile der Originalzeichnung.)

Digitized by Google

Ludwig XVI. es ausführen lassen, wenn er nicht abgehalten worden wäre durch die damit zusammenhängenden enormen Ausgaben».

Schlußbetrachtung.

Wir haben uns bemüht, in diesen flüchtigen Studien in großen Linien die aërostatische Arbeit des Generals Meusnier wiederzugeben:

die Fundamentalgesetze des Gleichgewichts des Ballons in der Vertikalen und die daraus sich ergebenden Regeln für seine Handhabung;
Eigentümlichkeiten, verschiedene Formen und Art der Anwendung des Luftballons;
Gebrauch eines automatischen unteren Ventils;
Bestimmung der Eigengeschwindigkeit des Aërostaten bei Anwendung von Menschenkraft;
Theorie der longitudinalen Stabilität des länglichen Ballons und die praktische Grenze ihrer Verlängerung;
vollständige Ausarbeitung einer aërostatischen Maschine mit besonderen Anordnungen für die Aufhängung, den Propeller, den Anker usw.

Das ist dasjenige, was wir in diesem bemerkenswerten Werke gefunden haben, was leider selbst dem aufgeklärten Publikum so wenig und so schlecht bekannt ist und dennoch, von allen Seiten her betrachtet, so wichtig ist.

Trotz alledem sind wir noch weit entfernt davon, die Arbeit erschöpfend behandelt zu haben. Eine vollständige Behandlung müßte auch enthalten:

die Untersuchungen von Meusnier über die Firnisse, um die Ballons gasdicht zu machen;
seine zahlreichen Versuche über die Haltbarkeit der Ballonstoffe, der Netzleinen usw., die er für sein Prospekt ausführte.

«Er mußte alle Spannungen kennen, sagt Monge,[1]) die in bezug auf ihre Gewichte alle Materialien, die er anwenden konnte, wie Seide, Baumwolle, Leinen, Hanf, Häute, Membranen, und selbst die Metalle aushalten konnten. Er ließ eine ingenieuse Maschine fertigen, auf welcher sich die Spannungen genau messen ließen, er probierte darauf diese Materialien nacheinander, und erhielt so die für ihn notwendigen Ergebnisse.»

Ist es nicht auch noch seine Idee, die Hüllen undurchsichtig zu machen und ihnen eine weiße Farbe zu geben, um zu verhüten, daß das innen befindliche Gas sich unter der Wirkung der Sonnenstrahlen erwärme?

Schließlich kennen wir nicht einmal jedes Werk von Meusnier. Außer den schon oben hervorgehobenen Lücken, ist es uns bisher unmöglich gewesen, den Text von mehreren Mitteilungen wieder zu finden, die in den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften erwähnt sind,[2]) als da sind:

eine Denkschrift über das Verhältnis zwischen den Luftrudern und den Wasserrudern, gelesen am 14. Januar 1784;

[1]) Revue rétrospective, octobre 1835.

[2]) Diese Sitzungsberichte wurden vom Genie-Hauptmann Létonné sehr sorgfältig gesammelt in bezug auf alles dasjenige, was Meusnier betrifft.

Digitized by Google

eine Denkschrift über die Ballons, gelesen am 3. März 1784;
eine Denkschrift, gelesen am 19. und 23. Juni 1784, über einige vorgelegte Mittel zur Lenkung des Aërostaten;
eine Denkschrift über den Druck, welchen die Hüllen erleiden, die elastische Flüssigkeiten enthalten, gelesen am 2., 9. und 16. Juli 1785.

Was ist aus diesen Denkschriften geworden?

Wird man sie eines Tages wiederfinden oder sind sie unwiederbringlich für die Wissenschaft verloren?

Wie dem nun sein mag, wir glauben gezeigt zu haben, daß die Arbeiten des Generals Meusnier, Arbeiten die aus der Epoche der Erfindung von Montgolfier selber stammen, nicht allein die Grundprinzipien der Luftschiffahrt enthalten, sondern auch ergiebig sind in bezug auf interessante Resultate, auf praktische Erfindungen, auf angewandte und noch heute anwendbare Theorien und anregend zum Nachdenken selbst noch für unsere modernen Luftschiffer.

Meusnier ist ein großer Vorläufer gewesen; sein aërostatisches Werk, welches nicht den einzigen Titel seines Ruhmes vorstellt, macht dem Geniekorps sowohl wie Frankreich selbst alle Ehre.

Lustige und traurige Episoden aus den ersten Zeiten der Luftschiff-Ära.

Nach authentischen Berichten gesammelt von **Max Leher**-Augsburg.

(Schluß.)[1])

Aus Paris wird unterm 25. Mai 1784 von der ersten Auffahrt von Damen berichtet. Montgolfier hatte für den König einen Ballon anfertigen müssen, der alle übrigen an Größe und Stärke übertraf. Damit stellte er in einem Garten Versuche an. Bei dieser Gelegenheit wagten nun die beiden Schwestern Montalembert, ferner der Staatsminister Malesherbes und Herr Robert eine kleine Auffahrt. Man ließ den Ballon 200 Schuh in die Höhe und zog ihn dann an Seilen wieder zurück. — Einige Tage später fuhr Herr Rozier mit 4 Damen in einem Ballon auf, der gleichfalls an Stricken hing, damit er nicht mit dieser leichten Ladung Reißaus nehme. Die erreichte Höhe betrug 600', und dies war für einen ersten Versuch mit schwindeligen Damen genug.

Eine Dame aus Lyon, namens Mme Tible, wagte es zuerst, eine Freifahrt zu machen. Am 5. Juni traf König Gustav III. von Schweden auf seiner Rückreise aus Italien in Lyon ein. Zu Ehren des hohen Gastes hatte man an einem abgegrenzten Platze, der von vielen prächtigen Damen besetzt war, einen großen Ballon in Bereitschaft gestellt. Nach 6 h abends war derselbe gefüllt. Nun bestieg Herr Fleurant mit der in Mannskleidern auftretenden Mme Tible die Galerie, und der Ballon schwang sich majestätisch

[1]) Wegen Raummangels konnte dieser Schluß des im Oktoberheft beginnenden Artikels leider erst hier gebracht werden. Die Red.

Digitized by Google

empor. Der König hatte es sich nicht nehmen lassen, mit eigener Hand das letzte Seil zu lösen. Unaufhörlich schwenkte die beherzte Dame ein Fähnlein, das mit dem französischen und schwedischen Wappen geschmückt war. Als der Ballon eine gewisse Höhe erreicht hatte, warf Mme Tible ein weißes Taschentuch mit eingesticktem schwedischen Wappen herunter. Es vergingen fast 5 Minuten, bis es auf die Erde kam, und wurde dann dem König überreicht, der es als Andenken aufzubewahren versprach. Der Ballon, welcher viel höher stieg als die verunglückte Montgolfiere vom 19. Januar, kam zuerst in einen Luftstrom, der ihn oberhalb der Rhone, der Stadt und der Saone nach der Pariser Landstraße trieb. Im Niedersinken stieß er an die Mauer einer Ferme und kippte um. Die Luftschiffer sprangen heraus, wobei sich Mme Tible ein wenig den Fuß verstauchte. Inzwischen bat man den König, er möchte sich ins Schauspielhaus verfügen, wo alles seiner harre. Aber er wich nicht eher, bis er den Ballon aus den Augen verloren hatte. Die Fahrt dauerte 40 Minuten, und 3 Minuten nach dem Fall ging der Ballon in Feuer auf. Die Luftschiffer wurden in einer Prachtkutsche nach dem Schauspielhaus gebracht, woselbst die mutige Dame der hohen Ehre teilhaftig wurde, an der Seite des Königs sitzen zu dürfen.

Als der Schwedenkönig nach Paris kam, veranstalteten zwei Abbés ihm zu Ehren am 13. Juni eine Ballonfahrt. Sie erzielten zwar eine riesige Einnahme, aber der Erfolg und Ausgang war gleich demjenigen von Bordeaux. In 3 Stunden konnten die Luftkünstler den Ballon nicht füllen, geschweige denn in die Höhe bringen. Das Volk, das an den Toren des Jardin du Luxembourg stand, wo die Auffahrt erfolgen sollte, verlor endlich die Geduld und geriet in Wut, daß es, der Anwesenheit gekrönter Häupter vergessend, in hellen Haufen in den Garten eindrang und den störrischen Luftball in tausend Stücke zerriß.

Einen großartigen Erfolg hingegen erzielten am 15. Juli die Gebrüder Robert in Saint-Cloud mit dem von ihnen für den Herzog von Chartres konstruierten Ballon. Derselbe hatte Zylinderform und war mit brennbarer Luft gefüllt. Seine Höhe betrng 52′, sein Durchschnitt 32. Die Künstler wollten mit demselben die erste öffentliche Probe in bezug auf die Lenkbarkeit machen, weswegen sie den Ballon mit Steuerruder und Flügeln aus Taffet versahen. Der Ruf, der den beiden Brüdern vorausging, hatte eine ungeheuere Menschenmenge herbeigelockt. Mehr denn 20000 Menschen lagerten sich schon während der Nacht um den Platz herum, wo der Ballon aufsteigen sollte. Was die Szene besonders rührend gestaltete, war, daß die beiden Frauen der Brüder selbst die letzten Stricke abschnitten, an denen der Ballon hing. Um 8^h morgens bestiegen die beiden Robert mit dem Herzog von Chartres, der sich als einer der tollkünsten Luftschiffer erwies, die Gondel. Die hinterstehenden Zuschauer baten die vorderen mit lautem Geschrei, sie möchten sich niederknieen, damit man mehr sehe. Niemand weigerte sich dessen. Männer und Weiber, groß und klein, alle knieten nieder, was das Bild um so interessanter machte. Endlich erhob sich

Digitized by Google

der Ballon aus der Menge und verschwand nach einigen Minuten in den Wolken. Nach 45 Minuten ließ er sich eine halbe Meile vom Auffahrtsorte, im Tale des Champ Fleuri, unweit des großen Sumpfes von Chalais nieder. Der Herzog von Chartres stieg sogleich aus und ritt spornstreichs nach dem königlichen Palaste, um seine Gemahlin, welche bei der Auffahrt zugegen war, zu beruhigen. Der Ballon war über 2300 Klafter hoch gestiegen. Als die Luftschiffer in dieser schauerlichen Höhe unter Schnee, Hagel und Wirbelwinden zu leiden anfingen und sie den Ballon nicht so geschwinde, als sie wünschten zum Sinken bringen konnten, schwang sich der Herzog von Chartres auf den Rand der Gondel, klammerte sich mit der einen Hand an einen Strick, während er in der anderen seinen Degen hielt, mit dem er eine Öffnung in den Ballon stieß, worauf dieser plötzlich zu sinken begann. Der Fall erfolgte gleichwohl ganz sanft; aber die Reisenden wären beinahe in den großen Sumpf geraten, wo es für sie keine Rettung mehr gab. Verschiedene englische Lords hatten mit dem Herzog von Chartres um hohe Summen gewettet, er werde die Luftreise nicht wagen. Der glückliche Ausgang der ersten Fahrt ermutigte ihn, sogleich wieder eine neue Wette einzugehen, welche in der Zeit zwischen 15. und 18. August zum Austrag kommen sollte.

Blanchard zog sich nach seiner ersten, mit so großem Erfolge begleiteten Luftreise (am 2. März) aus Paris zurück, wo Pilâtre de Rozier und die Gebrüder Robert unter der Ägide des Herzogs von Chartres das Feld behaupteten. Am 19. September, vormittags 11^h, stiegen die Gebrüder Robert und Herr Hullie mit ihrem neuen, mit brennbarer Luft gefüllten Ballon aus dem Tuilleriengarten auf und landeten, ohne den geringsten Unfall zu erleiden, erst abends um 6^h 40′ zu Beuvry, nahe bei Bethune in der Grafschaft Artois, 50 französische Meilen von Paris. Dies war die größte Reise seit Erfindung des Luftballons. Die Füllung des Ballons soll über 20000 livres gekostet haben, mit welcher Summe man schon damals, zwar weniger schnell, aber auch weniger halsbrechend, auf gewöhnlichen Wegen rund um die Erde hätte fahren können.

Bei unserer Rückkehr nach Deutschland gelangten wir zunächst nach dem damaligen Dorfe Zernow, 8 Meilen von Berlin. Dort war anfangs März ein «vierfüßiger Luftball» niedergegangen, welchen der bereits erwähnte Direktor Achard im Garten des Grafen Reuß zu Berlin hatte steigen lassen. Der Schulze von Zernow fand ihn zuerst und hielt ihn in der Entfernung für ein halb verendetes Pferd, das Berliner Fuhrleute ausgespannt hätten, um es seinem Schicksale zu überlassen. Das «Luftroß», aus dem die entzündbare Luft noch nicht ganz verflogen war, erhob sich beim geringsten anfliegenden Lüftchen, sodaß der Schulze nur noch mehr im Wahn bestärkt wurde, das Tier sei noch am Leben. Er dachte daher, das arme Geschöpf wieder aufzurichten und nach seinem eigenen Stalle zu schleppen, indem er dessen Wiederherstellung hoffte. Da er aber bei der Annäherung statt eines Pferdes eine Kreatur (wie er es nannte) von ungewöhnlicher Gestalt und

Digitized by Google

Größe erblickte, die sich bewegte, so nahm er wie beim Anblick eines höllischen Dämons schnell die Flucht. Aber nach einigen Tagen hatten zwei Bauern von der Gemeinde ebendieses Schulzen den heldenmütigen Entschluß gefaßt, unter seinem Oberbefehl und wohlbewaffnet dieses Ungeheuer anzugreifen. Der Schulze eröffnete den Kampf und war so glücklich, seinem Gegner, der sich noch immer auf und nieder bewegte, einen so heftigen Schlag zu versetzen, daß jener sich nicht mehr rührte. Allein, wie groß war des Schulzen Schreck, als ihm ein unausstehlicher Gestank aus dem Bauche des Ungetüms entgegenkam. Denn nun hatte ihm der Dämon seinen höllischen Gifthauch entgegengeblasen. Da er Übligkeit verspürte, so eilte er nach dem Dorfe, um das Universalmittel der Bauern zu gebrauchen. Diese Wundergeschichte bildete einige Tage hindurch das Gespräch der Bauern von Zernow, bis den Leuten von einem durchreisenden Offizier aus Berlin das Rätsel gelöst wurde. Nun kehrte der Schulze mit seinen Gefährten nach dem Kampfplatz zurück und entdeckte an der Maschine einen Zettel, der dem Wiederbringer 2 Friedrichsdor versprach. Hierdurch bestärkt, stellte er den erlegten Feind seinem Eigentümer zurück.

Zu Elchingen, der ehemaligen Reichsprälatur (Württemberg), ließ man am 17. April eine mit Montgolfiergas gefüllte Luftkugel von 12′ im Durchmesser steigen. Sie wurde lange in der Luft in der Größe einer Schneegans (!) gesehen. Einige Klosterbrüder hatten sie zu Ehren eines hohen Gastes des Hochw. Herrn Prälaten aus Papier verfertigt. 3/4 Stunden vom Kloster ließ sie sich nieder und wurde von einigen Bauernmädchen, die ein lebendes Wundertier dahinter vermuteten, mit Heugabeln gar übel zugerichtet.

Zwei erfolgreiche Versuche wurden im Monat Mai zu Altshausen (Württemberg, Donaukreis, A.-G. Saulgau) und zu Oberfahlheim a. d. Donau im Reichsstift Elchingischen Gebiet, nunmehr R.-B. Schwaben, Bez.-A. Neuulm, angestellt.

Herr Dr. med. Ganter, praktischer Arzt zu Altshausen, ließ am 23. Mai vor dem dortigen Schlosse in Gegenwart einer großen Menge von Zuschauern um 3h einen selbst gefertigten Ballon von 11′ Durchmesser steigen. Der Ball, welcher mit einem unten angebrachten Kaninchen 20 Pfund wog, fiel nach einer halben Stunde in den nächst Altshausen gelegenen sogenannten «Altweiher», «aus welchem er sogleich durch ein Schiff mit dem annoch lebenden Kaninchen abgeholt wurde».

«Noch nie wohl seit dem Bestehen unseres Ortes,» so schreibt ein Bürger aus Oberfahlheim d. d. 31. Mai, «ward eine so große Menge vornehmer und minderer Gäste, aber auch ein reizenderes Schauspiel gesehen. Wir zählten an 80 Kutschen und noch mehr Reiter, überhaupt gen 1000 Köpfe. Man ließ eine aërostatische Maschine, welche aus zwei verkehrten Pyramiden zusammengesetzt war, bei 1360 Kubikfuß Inhalt, ungeachtet des starken Windes, steigen. Sie erreichte, wie man genau auf dem Elchinger Observatorium abgemessen, eine Höhe von 2680 Schuh und sank zu Holz-

Digitized by Google

heim nieder, wo sie von Bauern nach dem gemeinen Schicksal in Stücke zerrissen wurde.»

Am 14. Juni fand um 7h morgens die Frau eines auf der Holzefinger Markung (3 Stunden von Urach und 1 Stunde von Pfullingen, hütenden Schäfers einen Luftball. Voll Verwunderung über diesen seltsamen Fund machte sie sogleich dem Dorfpfarrer Anzeige. Als dieser herbeikam, fand er zwar den Ball ziemlich zerrissen und eingeschrumpft, an dessen Mündung aber eine Messingbüchse, worin sich auf einem Zettel folgende Mitteilung befand: Die Gebrüder Enslin von Straßburg haben am 13. Juni diesen Ballon zu Colmar im Garten des Herrn Pfeffel um ½7h abends aufsteigen lassen. Diejenigen, welche ihn finden, werden sehr höflich gebeten, dem Herrn Hold, Doyen du Conseil, Nachricht vom Orte und der Stunde der Auffindung zu geben.

Der Ballon selbst war aus Rindsblasen in einer Länge von 4 Schuh zusammengesetzt. Sein größter Umfang ließ sich nicht mehr bestimmen, da er vor Nässe ganz zusammengeschrumpft war.

Am 12. Juli bereitete ein Herr Enslin den Straßburgern ein harmloses und ungefährliches Vergnügen, indem er eine Frauengestalt aus bemalten Goldschlägerhäutchen, mit einer Luftkugel auf dem Kopf, mit dieser 8 Pariser Schuh hoch steigen ließ. Die artige Form des Ganzen übte auf die Zuschauer eine vortreffliche Wirkung aus. Die Luftdame stieg von der Zitadelle aus auf, sank in den «kleinen Rhein» nieder und schwamm denselben in ebenderselben Stellung hinunter, in der sie durch die Luft gegangen war. Als Schiffer auf sie losruderten, um sie ans Land zu bringen, entwischte sie ihnen einige Male. Bei diesem Kampf um die Freiheit erhielt sie durch die unzarten Hände der Retter einige Blessuren am Leibe, doch blieb der edlere Teil, der Kopf, unversehrt, so daß man am folgenden Tage bei der Wachparade auf dem öffentlichen Markte das Luftgebilde wieder in die Höhe fahren lassen konnte.

In Mainz wurde am 11. Juni, nachmittags 5h, unter ungeheurem Zulauf von Schaulustigen der erste Versuch mit einem Luftball gemacht. Die Füllung war in 10 Minuten vollendet und der Ball so ausgedehnt, daß die vielen Menschen, welche an den Seilen festhielten, kaum imstande waren, ihn zu bändigen. Kaum losgelassen, zerriß er von oben bis unten und im nächsten Augenblick stand er auch schon in hellen Flammen. Die «selbstwirkenden» Ruder wurden halbverbrannt zum Andenken an diesen teuren Spaß gesammelt. So wurde in einigen Minuten die mühsame Arbeit von 5 Monaten vernichtet.

Mehr Glück hatte am 11. September Herr Hauptmann Closmann zu Mannheim mit seinem ganz kugelförmigen Luftball von 20 Schuh im Durchmesser, mit angehängter Kohlenpfanne. Der Aufstieg erfolgte unweit Friesenheim «in Höchster Gegenwart der Durchlauchtigsten Frau Churfürstin». Man konstatierte von der Sternwarte aus eine Höhe von 16 793'. Nach Aussage eines Landmanns schwebte der Ballon einige Zeit, kaum vier Schuh vom

Digitized by Google

Boden entfernt, in horizontaler Richtung fort, bis die Ofenpfanne sich an einer Hecke verfing, und so der Ball gefangen wurde. Am 20. November wiederholte Herr Hauptmann Closmann seinen Versuch mit einem Ballon von 66 Schuh Länge auf der Mundenheimer Wiese, dem kurfürstlichen Schlosse gegenüber. Der Kurfürst sah dem Schauspiel mit großem Vergnügen zu. Der Ballon, wohl der größte aller anderen in Deutschland, nahm verschiedene Richtungen, vorwärts und rückwärts und hatte vor dem Sinken die Größe des Vollmondes. Closmann ließ bald darauf noch einen Ballon mit Feuerwerk steigen.

Am Sonntag den 12. September erlebten auch die Bewohner der Stadt Heidelberg das Schauspiel, einen Luftball steigen zu sehen. Er hatte eine Höhe von 56 Schuh und einen Durchmesser von 34 und war Eigentum des Herrn Administrationsrats Traiteur. In 7 Minuten ward er durch eine besondere Erfindung gefüllt, hielt sich mit seiner 28 Pfund schweren Kohlenpfanne 10 Minuten in der Luft und erreichte eine Höhe von 9600'. Auf 4 Stunden im Umkreise war er sichtbar, weil das Feuer ganz hell brannte. Zwei Dragoneroffiziere, die den Ballon mit außerordentlicher Schnelligkeit, immer auf freiem Felde, zu Pferde verfolgten, bemerkten, daß er sich bei Leinen, 2 Stunden vom Füllungsorte, niederließ. Die Einwohner des Dorfes trugen ihn unter Jubel und Jauchzen in den Ort, hielten daselbst bei Nacht Wache, daß er ihnen nicht entschlüpfe, und machten es sich dabei lustig.

Am 17. September fiel im Darmstädtischen, bei Oberroth, 4 Stunden von Frankfurt, eine weibliche Figur nieder, welche, ganz ähnlich derjenigen von Straßburg vom 12. Juli, Herr Enslin bei Stuttgart hatte steigen lassen. Die Bauern schlossen um die Frauengestalt einen Kreis, aber keiner von ihnen hatte den Mut, sich ihr zu nähern. Endlich faßte sich ein Bäcker, die Dame auf ihre Echtheit zu prüfen. Als die Bauern dies sahen, glaubten sie, der Bäcker paktiere mit einer Hexe, und behandelten beide gar übel, beraubten letztere aller Zieraten und hätten sie in Stücke zerrissen, wenn nicht der Gutsherr der dortigen Gegend, der eben vorbeifuhr, sich ins Mittel gelegt und die Dame dem Bäcker als Eigentum zugesprochen hätte.

Auch aus Schwaben werden im Laufe des Jahres noch 2 gelungene Versuche mit Luftmaschinen gemeldet. So ließ am 8. Oktober nachmittags 2^h, in dem zum Hochstift Augsburg gehörigen Dorfe Schönegg der dortige Pfleger, unter der Direktion des Herrn Alois von Pflummern, cand. phil., mit Zuziehung des Herrn Jos. Anton Sauter einen Luftball von 60 Schuh im Umkreis steigen. Derselbe fiel erst nach 3 Stunden, unbeschädigt, unweit des Dorfes nieder. «Dieser Ballon, welcher mit passenden Sinnsprüchen und Malereien geziert war, erweckte in jedermann die größte Zufriedenheit und gab auch dem schwäbischen Landmann ein in diesen Gegenden noch nie gesehenes Schauspiel».

Am 17. November ließ in der Reichsstadt Memmingen Herr Fabrikant Joh. Bernh. Rupprecht, unter Mitwirkung des Herrn Math. Hummel, Buchhändlers daselbst, bei starkem Westwind einen Luftball von 14' im Durch-

Digitized by Google

schnitt und 20′ in der Höhe zum größten Vergnügen vieler Hunderte von Zuschauern steigen. «Derselbe nahm seinen Weg gegen Osten und blieb bei reinem, heiterm Himmel 23 Minuten lang als ein Stern 5. Größe dem schärfsten Auge sichtbar; dann flog er über das 6 Stunden von Memmingen entfernte Städtchen Mindelheim hinweg und ließ sich unweit davon, beim Dorfe Nassenbeuren, unbeschädigt nieder».

In der Hauptstadt Bayerns, in München, ließen am 21. Juni Herr geistlicher Rat Danzer und Herr Frey, Pfleger vom Josefsspital am sogenannten Rennweg, 2 Luftkugeln steigen. Die erste, aus Papier, war weiß und blau gestreift, ihr wurde ein aus Eisendraht verfertigtes Körbchen angehängt, welches in Öl getränktes Papier enthielt, das man entzündete. Sie stieg anfangs ganz langsam in nordwestlicher Richtung, blieb dann eine Weile unbeweglich und fiel dann schier senkrecht auf den Boden und zwar auf die Öffnung herab, so daß die zusammengepreßte Luft die Kugel in 4 Stücke zerriß. Die größte Höhe war nach dem sichersten Anschlag auf 5000′ berechnet. Der zweite Ballon war wie der erste mit Strohfeuerluft gefüllt, jedoch ohne angehängtes Feuer. Er erhob sich fast dreimal so hoch wie die Frauentürme.

Eine neue Ballonform tritt uns in dem am 11. November zu Hamburg veranstalteten Versuche des Herrn Fabrikanten Kampel entgegen. Die Luftmaschine, die er in der Vorstadt St. Georg auf seiner Bleiche steigen ließ, hatte die Gestalt eines 12 Schuh langen Fisches. Der heftige Südwestwind verhinderte die vollständige Füllung des Fisches mit brennbarer Luft. «Er stieg in schräger Richtung aufwärts, und es war angenehm anzusehen, wie dieser künstliche Fisch fast die gleichen Bewegungen wie ein natürlicher Fisch im Wasser machte».

Auch die Türken und Spanier hatten ihr Vergnügen am neuen Sport. So wird erzählt, daß der Prinz von Nassau-Siegen in Konstantinopel vom Sultan mit großer Distinktion empfangen und zur Tafel eingeladen wurde. Nach derselben ließ der Prinz einen Luftball steigen, welchen der Graf de la Porte-Fontaine, einer der Teilnehmer an der verunglückten Ballonfahrt zu Lyon (19. Januar a. c.) besorgt hatte. Das ungewohnte Schauspiel machte dem Türken großen Spaß.

Aus der spanischen Hauptstadt, aus Madrid, ist auf aëronautischem Gebiete ein schweres Unglück zu verzeichnen. Ein junger französischer Maler, M. Bouché, hatte auf Befehl des Infanten Don Gabriel einen Luftball verfertigt. Er bestieg denselben am 5. Juni ohne Vorsicht und gegen den Willen des Infanten. Der Schrecken, welchen ihm das Feuer einjagte, das ein Stück Zeug ergriffen hatte, war die Ursache, daß er sich von der Galerie herabstürzte und halbtot vom Platze getragen werden mußte.

Nach seiner ersten Auffahrt zu Paris hatte sich Blanchard von dort zurückgezogen. Er suchte sich für die Ausführung seines kühnen Planes vorzubereiten, von der englischen Küste mit seiner Luftmaschine nach Frankreich zu segeln. Bekanntlich gelang ihm dieses tollkühne Unternehmen am 7. Januar 1785 in glänzendster Weise.

Digitized by Google

Am 23. Mai unternahm er zu Rouen seine 2. Auffahrt um 7 h 20 morgens; die Landung erfolgte eine Stunde später. Am 18. Juli erfolgte ebendaselbst seine 3. Luftreise mit einer Reisedauer von fast 3 Stunden. Ein junger Lord wollte um jeden Preis mitfahren, aber da Blanchard zu dreien nicht auffahren wollte, so veranlaßte er den Lord, mit ihm nach London zu gehen, woselbst er den Versuch machen wollte, über den Kanal nach Frankreich durch die Luft zu segeln. Am 16. Oktober unternahm er auch mit ihm eine Luftreise, zwar nicht über den Kanal, da starker Ostwind wehte, sondern von London 73 englische Meilen westwärts, die der Ballon in 4 Stunden zurücklegte. Bei seiner Rückkehr nach London wurde Blanchard unter ungeheurem Jubel des Volkes empfangen, eine Auszeichnung, welche nicht gering anzuschlagen war, da der Italiener Lunardi das Londoner Publikum durch seine 23 meist gelungenen Luftreisen verwöhnt hatte; doch gelang es Blanchard bald, seinen Gegner aus der Volksgunst zu verdrängen und in den Schatten zu stellen.

Lunardi verstand es übrigens, seinen materiellen Vorteil bei jeder Gelegenheit zu wahren. So stellte er seinen Luftball gegen Entree zur Besichtigung in dem Zustande aus, wie er zu Ware in Hertfordshire zu Boden gekommen. Auch der Hund und die Katze, welche ihn begleitet hatten, waren in einer Extraausstellung für 1 sh. zu sehen. Der Rücken dieser armen Tierchen war bald ganz kahl geworden unter den Liebkosungen, welche ihnen von den Kindern und Damen gespendet wurden. Für den 1. Oktober kündigte Lunardi eine Beschreibung seiner Luftreisen mit seinem Bildnis um den Preis von 5 sh. an. Aber schon am 23. September offerierte ein Londoner Buchhändler hinter seinem Rücken eine ausführliche Beschreibung derselben mit dem leibhaftigen Lunardi ganz sauber in Kupfer gestochen als Titelblatt. Voll Ärger hierüber wandte er sich nach Schottland, wo er durch seine Fahrten allgemeines Staunen erregte.

Wie er nun einmal bei den Hochländern vom Himmel herunterkam, da drängte sich alles um ihn herum und unter andern auch eine sehr alte Frau, die nicht glauben wollte, einen leibhaftigen Menschen vor sich zu haben. Als sie sich endlich durch Betasten der Kleider und Hände davon überzeugt hatte, rief sie aus: «Wahrlich, es ist ein Mann, aber schade, daß er, wie man mir sagt, ein Katholik ist!» Ein sehr alter Mann, der über diese einfältige Rede unwillig ward, antwortete herzhaft: «Er mag Katholik oder Protestant sein, ich wünsche ihm aufrichtig Wohlergehen, und selbst wenn auch unsere ganze Geistlichkeit hier wäre, so will ich doch auf seine Gesundheit trinken; ich habe vieles erlebt und mit angesehen, aber dergleichen noch nie.»

Mit der Geschichte der Stadt Wien im 18. Jahrhundert steht der Name Stuwer in inniger Verbindung. Es war in der Hauptstadt die Phrase gang und gäbe geworden: «Wenn Stuwer sein Feuerwerk ankündigt, dann regnet es sicher.» Stuwer ist der Name der Feuerwerker-Familie, deren jeweiligen Häuptern die Wiener Bevölkerung manche Feste verdankte. Der erste

Digitized by Google

Stuwer, der nach Wien kam, war Johann Georg Stuwer. Er kam zu Anfang der 70er Jahre des 18. Jahrhunderts aus seiner Heimat Ingolstadt in Bayern und brannte am 27. Mai 1774 sein erstes Feuerwerk unter dem Titel «des Confucius Luftgebäu» im Wiener Prater ab. Wenige Wochen nachher wurde sein Laboratorium im Prater ein Raub der Flammen. Gleichwohl brannte der Unternehmer im gleichen Jahre noch 4 Feuerwerke ab, deren eines den Titel «Werthers Leiden. Frei nach Goethe» führte, da zu jener Zeit der «Werther-Kultus» in Deutschland Mode war. Um in diesem Feuerwerk den Werther als verliebten Schwärmer zu kennzeichnen, gingen hinter ihm fortwährend feurige «Schwärmer» empor. Im Jahre 1799 verabschiedete sich der alte Stuwer von den Wienern. Sein Nachfolger war sein Sohn Kaspar, der nun 20 Jahre lang das Wiener Feuerwerk besorgte. Er machte die Napoleonschen Invasionen und den Wiener Kongreß mit. Dieser letztere brachte ihm eine goldene Ernte und einigen Ersatz für die empfindlichen Einbußen in den vergangenen Kriegsjahren. Er starb am 19. Februar 1819.

Am 25. Juni 1784 machte nun der alte Stuwer im Prater in Gegenwart der k. k. Polizei-Oberdirektion und vieler hoher Standespersonen den ersten Versuch mit der von ihm selbst verfertigten aërostatischen Maschine, welche hinsichtlich der Gestalt von allen bisher bekannten abwich. Sie hatte die Form eines liegenden Zylinders, der auf eine ganz neue Art durch 2 Feuer die verdünnte Luft erhielt und an Größe und Stärke alle übrigen Maschinen übertraf. Denn obschon sie nur 13000 Wiener Kubikschuh Luft enthielt, so hob sie doch eine Last von 2600 Pfund. Die damit angestellten Versuche wurden dreimal mit bestem Erfolg wiederholt. Das daran angebrachte hölzerne Schiff von 39' Länge und 13' Breite bestiegen der Sohn, Kaspar Stuwer und einer der Gehilfen. Statt mehrerer Personen nahmen sie eine Last von 4 Zentnern mit sich in das Schiff. Die Maschine stieg herrlich und mit solcher Gewalt, daß 12 Mann Mühe hatten, sie an Stricken zurückzuhalten.

Am 6. Juli wiederholte Stuwer bei Gelegenheit seines diesjährigen Feuerwerks seinen zweiten Versuch mit seiner zylindrischen Luftmaschine. Dieses Mal bestiegen Kaspar Stuwer, ein Architekt, Michael Schmalz und Joh. Hiller, beide Schreinergehilfen bei Herrn Stuwer, die Gondel. Nachdem sie ihr Feuer vermehrt hatten, bemerkte man ein allmähliches Steigen der Maschine, welche durch Seile in die Mitte des Platzes gezogen wurde. Von hier aus erhob sie sich vollkommen senkrecht, sank und stieg, je nachdem die Luftschiffer ihr Feuer verminderten oder vergrößerten. Sie erreichten jedesmal eine ansehnliche Höhe, so weit die Stricke reichten. Endlich kam die Maschine genau wieder an derselben Stelle zu Boden. Das Publikum äußerte sich ungemein befriedigt über den wohlgelungenen Versuch, den ersten, bei welchem Deutsche eine Luftreise gemacht. Den Schluß des großartigen Schauspiels bildete ein brillantes Feuerwerk.

Am 25. August machte Stuwer zum dritten und letzten Male in diesem

Digitized by Google

Jahre einen öffentlichen Versuch mit seinem Luftschiff, wobei der Wunsch des Publikums, dasselbe frei fliegen zu lassen, erfüllt wurde. Von seinen Banden befreit, erhob sich die Maschine mit außerordentlicher Schnelligkeit, unter vollkommener Beobachtung des Gleichgewichts in diagonaler Richtung gegen Norden, zu einer beträchtlichen Höhe. Als hierauf 3 Böller losgebrannt wurden, als verabredetes Zeichen zur Dämpfung des Feuers und zum Herablassen, befolgten die Luftschiffer allsogleich das Signal und man sah sie bald, nachdem sie eine ziemliche Strecke wagerecht über die Stadtgut-Au dahingefahren, sinken. Bald aber bemerkten sie, daß kein anderer von Bäumen freier Platz in der Nähe sei, als das jenseitige Ufer des großen Tabor-Donauarmes, und versuchten nun dort zu landen. Sie waren aber schon zu tief gesunken und ungeachtet der stärksten Feuerung gelang es ihnen nicht, sogleich ihr Ziel zu erreichen, bis ihnen ein starker Windstoß zu Hilfe kam. Die Geistesgegenwart des jungen Herrn Stuwer und seiner Gefährten bei diesem Versuche, womit sie ihren Ballon im vollständigen Gleichgewicht erhielten, gereichte ihnen zur größten Ehre. Sobald sie gelandet waren, eilten sie nach dem Prater zurück, wo sie das Publikum mit lautem Freudengeschrei empfing.

Stuwer erzielte bei dieser ersten Luftreise eine sehr bedeutende Einnahme von 6586 fl., bei einem Eintrittsgeld von 20 Kr. pro Kopf; dazu kamen noch 100 Dukaten als Präsent des Kaisers.

Dies sind der Hauptsache nach die wichtigsten und bekanntesten aëronautischen Unternehmungen des Jahres 1784, wobei jedoch trotz aller Bemühungen das Problem, dem Ballon durch irgend eine Vorrichtung eine beliebige Richtung zu geben, ungelöst blieb.

Die Bekämpfung von Fesselballons durch Artilleriefeuer.

Unter diesem Titel erschien in der «Vedette», einem dem Fremdenblatt beiliegenden österreichisch-ungarischen Militärblättchen, ein Aufsatz, der auch für die Leser der «Illustr. Aëron. Mitt.» von besonderem Interesse sein dürfte.

Der Verfasser dieses Artikels ist der k. und k. Hauptmann Wilhelm Knobloch des Festungs-Artillerie-Regiments 5, der als vieljähriger Lehrer in der Schießschule der Festungsartillerie und als Fachschriftsteller auf dem Gebiete des Artilleriewesens sich besondere Verdienste und einen auch außerhalb der schwarzgelben Grenzpfähle bekannten Namen erworben hat.

Wir entnehmen dem interessanten Aufsatze die Besprechung des Vorgangs bei der Bekämpfung von Ballons durch die Artillerie und des hierbei zu erwartenden Effektes.

«Diesbezüglich liest man selbst in militärischen Blättern und Zeitschriften ganz unglaubliche Ansichten, welche davon zeugen, daß das Wesen dieser Schießart in nichtartilleristischen Kreisen noch sehr wenig bekannt ist und daß diesbezüglich noch ganz falsche Anschauungen herrschen. Meist

Digitized by Google

wird die Möglichkeit bezweifelt, den so weit entfernten und hoch schwebenden Fesselballon wirksam bekämpfen zu können.

Es dürfte demnach nicht ganz überflüssig erscheinen, diese Schußart und ihre Ausführung an dieser Stelle in gemeinfaßlicher Weise zu besprechen, um die Auffassungen darüber zu klären.

Die gewöhnlich zur Verwendung gelangenden Kugelballons bieten der Artillerie bei einem durchschnittlichen Durchmesser von 8 m eine treffbare Zielfläche von zirka 50 m², was ungefähr jener eines Kavalleriezuges in entwickelter Linie entspricht, demnach ein verhältnismäßig leicht treffbares Ziel mit Rücksicht auf die Präzision der Geschütze. Trotzdem würde aber die Beschießung des Ballons mit Granaten, welche nur Aufschlagzünder besitzen, nur in den seltensten Fällen, und zwar nur rein zufällig von Erfolg begleitet sein können, da ein Einschießen gegen den Ballon mit dieser Geschoßgattung ausgeschlossen erscheint. Auch die Verwendung der Brisanzgranaten mit Zeitzündern würden wegen der sehr lokalen Wirkung, welches ein genaues Einschießen bedingt, nicht rasch zum Ziele führen.

Es können daher aus diesen Gründen nur Schrapnells zur Bekämpfung des Fesselballons in Frage kommen, deren Explosionswolken das Beobachten der Schüsse und das Einschießen ermöglichen und deren große Füllkugelzahl eine rasche Wirkung in der Ballonhülle erwarten läßt. Es sind hauptsächlich die Treffer in der oberen Halbkugel des Ballons, welche durch Zerreißen der Hülle und Ausströmen des Gases ein rapides Sinken des Ballons hervorrufen können.

Der feindliche Fesselballon wird, in dem Bestreben, sich unserem Feuer tunlichst zu entziehen, nur so nahe an unsere Geschützstellungen herangehen, als es die Rücksicht auf eine für den jeweiligen speziellen Zweck erforderliche genügende Verläßlichkeit der Beobachtung notwendig macht. Ein Herangehen auf Distanzen unter 5000 m dürfte bei einer tüchtigen Artillerie zu einem baldigen Herunterschießen des Ballons führen. Ein Ableiben auf Distanzen über 8000 m erschwert anderseits schon sehr erheblich die Tätigkeit des Ballonbeobachters. Daraus folgt, daß die günstigste Zone für den Aufstiegort des Ballons, mit Rücksicht auf das zu erwartende Geschützfeuer und auf die eigene Beobachtungstätigkeit, zwischen 5000 und 8000 m liegt.

So vorteilhaft es wäre, die Bekämpfung der feindlichen Fesselballons unserer Feldbatterie, beziehungsweise den leichten Batterien der Festungsarmierung zu übertragen, dürfte dies doch nur selten angängig sein, da die Schrapnells der Geschütze dieser Batterien, auch jene der Schnellfeuerbatterien, eine Portée von höchstens 5000 m besitzen und, wie schon oben gesagt, der Ballon in der Regel hiermit nicht erreicht werden kann.

So paradox dies auch klingen mag, so ist es demnach doch Tatsache, daß zur Beschießung eines so luftigen Zieles, wie es ein Fesselballon ist, nicht die Feldartillerie, sondern hauptsächlich die schwere (Belagerungs-,

Digitized by Google

beziehungsweise Festungs-) Artillerie, und zwar mit ihren schweren, weittragenden Kanonen berufen sein wird.

Die Schrapnellportée unserer — auch in die Festungsausrüstung eingestellten — 12 cm- und 15 cm-Belagerungskanonen M. 80 reicht bis 8000 m, beziehungsweise 8500 m. Diese Geschütze sind demnach unsere eigentlichen «Ballongeschütze», welche allerdings nicht annähernd die Feuerschnelligkeit der Feldartillerie entwickeln können, dafür aber mit ihrer großen Füllkugelzahl des einzelnen Schrapnells eine mächtige Wirkung entfalten.

Wir wollen nun sehen, wie der Vorgang beschaffen ist, nach welchem bisher unsere Festungsartillerie, namentlich die Schießschule, das Beschießen von Fesselballons am Schießplatz übte, sowie die Vorbereitungen, welche erforderlich sind, um einen nahezu sicheren Schießerfolg zu garantieren.

Von der gemessenen oder geschätzten Distanz ausgehend, wird je nach der Beobachtung der Schüsse, durch eventuell wiederholte Vermehrung oder Verminderung der Aufsatzhöhe und Tempierung, der Ballon möglichst rasch in eine «Gabel» von 400 m (bei Feldgeschützen 400 Schritt) eingeschlossen und hierbei getrachtet, die Geschoßexplosionen in der Sehlinie nach dem Ballon oder etwas höher zu erhalten. Sobald das gelungen, was bei gemessener Distanz höchstens 3 Schüsse erfordert, wird der durch die Gabel angezeigte Raum, in welchem sich also das Ziel befindet, unter sogenanntes «Streufeuer» genommen. Dieses beginnt an der unteren Gabelgrenze, das heißt mit jener Aufsatzdistanz und Zündertempierung, bei welchen der Kurzschuß erhalten wurde. Von hier aus wird mit Sprüngen von 100 m (Schritt) vorgegangen und jedesmal die ganze Batterie ausgefeuert, so lange, bis die Geschoßexplosionen hinter dem Ballon erfolgen oder sich beiderseits desselben verteilen. Eine gute Wirkung ist zu erwarten, wenn die Schrapnells nahe vor dem Ballon und etwas über demselben explodieren.

Außer der korrekten Durchführung des Schießens seitens des Batteriekommandanten sind zur Sicherung eines raschen Erfolges noch drei wesentliche Vorbedingungen zu erfüllen, und zwar 1. die vorherige Bestimmung der Batterie als «Ballonbatterie», 2. tunlichst richtige Messung der Ballondistanz, 3. Organisierung einer verläßlichen Schußbeobachtung.

Wir haben früher gesehen, daß zur Bekämpfung des meist weitableitenden Ballons eigentlich nur 12- cm und 15 cm-Belagerungskanonen M. 80 in Betracht kommen können. Von diesen beiden erscheint die 12 cm-Kanone trotz ihrer um einige hundert Meter kürzeren Schrapnellportée besser geeignet, weil sie eine größere Feuerschnelligkeit bei noch immer großer Geschoßwirkung besitzt.

Da nun die Bekämpfung eines Fesselballons meist eine viel wichtigere Aufgabe ist, als die Beschießung anderer Ziele, anderseits gewisse Vorbereitungen hierzu nötig sind, so muß beim Kampfe um Festungen sowohl der Angreifer als auch der Verteidiger eine gewisse Zahl von 12 cm-Kanonenbatterien schon im vorhinein als «Ballonbatterien» in entsprechender

Digitized by Google

Aufstellung etablieren, deren Hauptaufgabe es sein wird, jeden in ihrem Schußbereiche auftauchenden feindlichen Ballon, ohne hierzu einen speziellen Feuerbefehl abzuwarten, sofort unter Feuer zu nehmen, um ihn möglichst rasch und bevor der Ballonbeachter in der Lage ist, eine verläßliche Aufklärung oder Beobachtung zu bewirken, herunterzuschießen.

Der Kommandant einer solchen «Ballonbatterie», welcher natürlich auch anderweitige Aufgaben zugewiesen werden können, hat also dann genügend Zeit und Gelegenheit, sowohl das Messen der Ballondistanz als auch die Schußbeobachtung gründlich vorzubereiten, bevor ein feindlicher Ballon erscheint.

Der Kommandant entsendet zwei stabile Beobachter beiderseits der Batterie auf entsprechende Entfernung nach seit- und vorwärts. Diese wählen ihre Standorte derart, daß ihre gegenseitige seitliche Entfernung mindestens 300 m beträgt, und daß die Verbindungslinie (Basis) der Standorte ungefähr senkrecht zur Hauptschußrichtung der Batterie liegt. Jeder Beobachter stellt dort einen Richtapparat M. 99[1]) auf und orientiert ihn sofort derart, wie es für das Distanzmessen nach Vorschrift erforderlich ist.

Sobald in der Richtung des der eigenen Batterie zugewiesenen feindlichen Abschnittes ein Fesselballon auftaucht, stellen die Beobachter auf ein gegebenes Zeichen gleichzeitig ihre Diopter auf die Ballonmitte ein, lesen die Strichzahl an der Richtscheibe (Limbus) ab und melden sie dem Batteriekommandanten, welcher durch eine sehr einfache, auch im Kopfe durchführbare Rechnung die gemessene Ballondistanz bestimmt und sofort das Feuer eröffnen läßt. Diese Art der Distanzmessung mit 2 Richtapparaten hat sich in der Schießschule vorzüglich bewährt. Die Zeitdauer der Messung samt Rechnung betrug höchstens 2 Minuten, der Genauigkeitsgrad im Mittel 5% der Distanz.

Vom Beginne des Schießens an übernehmen die beiden Beobachter von ihren Standplätzen aus die Schußbeobachtung. Wie erwähnt, stehen dieselben beiderseits der Batterie und etwas vorgeschoben. Ihre Aufgabe ist eine verhältnismäßig leichte. Sie haben nur zu beurteilen, ob die Explosionswolke des Schrapnells in bezug auf ihre Sehlinie zur Mitte des Ballons «links» oder «rechts» erscheint und dies durch ein Armsignal dem Batteriekommandanten zu avisieren, welcher aus den beiden Beobachtungen die Lage der Explosion bezw. der Flugbahn auf «kurz» oder «weit» kombiniert. Diese Art indirekter Beobachtung ist beim Ballonschießen durchaus notwendig, weil nur selten die Explosionswolke den Ballon oder umgekehrt deckt. Die Sprenghöhen und Seitenabweichungen beobachtet der Kommandant selbst.

Mancherseits wird die Ansicht vertreten, daß es dem Ballon durch Stellungswechsel nach vor-, rück- und seitwärts oder durch Senken und

[1]) Dieses bei der Festungsartillerie seit einigen Jahren eingeführte Winkelmeßinstrument (mit Fernrohr oder gewöhnlichem Diopter und einer Kreisscheibe) dient für das indirekte Richten aus verdeckten Stellungen, dann auch für das Messen von Schußdistanzen, Terrainwinkeln, Seitenabweichungen, Sprenghöhen usw.

Digitized by Google

Heben des Ballons leicht sei, sich dem Feuer der Batterie zu entziehen. Dem ist jedoch nicht so. Der Marsch mit der Fesselstation bei hochgelassenem Ballon kann nur langsam erfolgen. Diese geringe Schnelligkeit, welche überdies noch sehr durch die Terrainverhältnisse eingeschränkt sein kann, bringt den Ballon nicht aus dem ihn verfolgenden Streufeuer der Batterie. Das Heben und Senken des Ballons sowie der Seitenmarsch desselben kann ebenfalls nur langsam geschehen und kann leicht durch entsprechendes Richten der Geschütze paralysiert werden.«

Diese Daten über das Schießen gegen Ballons dürften auch in den Dienstvorschriften der meisten Staaten — allerdings hier und dort sekret behandelt — mehr oder weniger ausführlich aufgenommen sein. Das Beste aus dem Aufsatze Knoblochs ist jedenfalls die vollkommen plausible und eingehend begründete Ansicht, daß Fesselballons vornehmlich durch Belagerungs- beziehungsweise Festungsartillerie, und zwar mit ihren schweren Kanonen, zu bekämpfen wären.

Jaroslau, im September 1905.

Hinterstoisser, Hauptmann.

Aeronautische Photographie.

Nähere Bestimmungen für den aëronautisch-meteorologischen photographischen Wettbewerb Mailand 1906.

Règlement spécial des Concours photographiques.

1.

Les concours photographiques seront les suivants:

1° Concours pour la meilleure Série de photographies prises des aérostats ou des cerfs-volants afin d'obtenir des réliefs du terrain.

2° Concours pour la meilleure Série de photographies de phénomènes météorologiques.

2.

Conditions des Concours. Les Concurrents devront présenter non moins de 8 photographies d'un format pas inférieur, pour le Concours N. 1 à 6×6 cm., pour le Concours N. 2 à 13×18 cm.

Le prime sera attribué à la Série qui, à jugement d'une Commission expressement désignée, sera jugée la meilleure pour qualités intrinséques et pour l'intérêt scientifique des sujets.

3.

Conditions diverses. Les photographies devront être numérotées, réunies par groupes et par plis séparés correspondants à chaque concours; et chaque paquet devra porter l'énumération des photographies y contenues avec la description des sujets.

Les photographies devront parvenir au Comité des Concours conjointement à la demande d'admission.

4.

Demandes d'admission. Les demandes d'admission distinctes par chaque Concours devront parvenir au Comité des Concours avant le 31 mars 1906.

Digitized by Google

Les demandes devront être accompagnées de:

1° Une note identique à celle dont il est mention au § 3.

2° Une note dans laquelle seront particulièrement précisées les conditions dans esquelles on a exécutées les photographies (chambre, objectif, diagramme, longueur focale, exposition, lastre, heure, lumière, procès de développement et de copie).

Si les concurrents auront employé des appareils différents des ordinaires, ou des dispositifs spéciaux, ils devront les décrire avec détails et accompagner la description de desseins et de photographies.

3° Pour le Concours N. 1, une note avec description de l'Aérostat ou cerf-volant employé pour le soulèvement de la machine, avec description de celle-ci, indication de la hauteur au dessus du sol, les conditions de vent, etc.

5.

Droit d'inscription. Le droit d'inscription pour chaque Concours est de L. 5.

6.

Frais d'envoi. Les frais d'envoi et de retour des photographies seront à la charge du concurrent, même s'il aura été rejeté par le Comité.

7.

Reproductions. Pendant la durée de l'Exposition on ne pourra pas exécuter des réproductions des photographies admises aux Concours, ni pour le compte du Comité, ni pour le compte des concurrents sans un accord préalable entre les deux parties.

Milan, 1er août 1905.

Zu diesen Bestimmungen seien die folgenden Bemerkungen gestattet:

Ziffer 2. Hier ist deutlich gesagt, daß nur Serien von Aufnahmen, nicht einzelne Aufnahmen, zum Wettbewerb zugelassen sind. Diese Bestimmung bringt für die erste Gruppe (Aufnahmen der Erdoberfläche) den Vorteil, daß einzelne gute Aufnahmen, die ja oft nur Zufallsprodukte sind, nicht in den Wettbewerb treten können, mithin nur derjenige ausstellen kann, der auf dem schwierigen Gebiet der Ballon- und Drachenphotographie tatsächlich Erfahrung und Fertigkeit besitzt. Dagegen erscheint die Anwendung dieser Bestimmung auch auf die zweite Gruppe (Aufnahmen meteorologischer Phänomene) für Ballonaufnahmen unzweckmäßig. Denn Aufnahmen meteorologischer Phänomene vom Ballon aus sind vorerst noch äußerst selten, einmal weil solche Phänomene nur selten angetroffen werden, und dann weil gerade diese Erscheinungen mit den beschränkten photographischen Mitteln, die dem Luftschiffer zur Verfügung stehen, sehr schwer aufzunehmen sind. Aëronautische Photographen, die über 8 solcher Aufnahmen verfügen, dürften nicht sehr zahlreich sein. — Unzweckmäßig erscheint auch die Abgrenzung des Formats. Nach dieser Bestimmung ist der Konkurrent z. B. auch dann gezwungen, von Wolkenaufnahmen, die er im Format 9:12 cm gemacht hat, Vergrößerungen einzusenden, wenn ihm Kontaktkopien zweckmäßiger erscheinen würden. — Was unter „le prime" zu verstehen ist, wird wohl noch an anderer Stelle bekanntgegeben werden.

Ziffer 4. Im letzten Absatz wird die Angabe der Höhe gefordert, aus der die Aufnahmen gemacht wurden. Die Höhe ist für die Bewertung einer Ballon- oder Drachenphotographie von untergeordneter Bedeutung; ausschlaggebend ist vielmehr die Entfernung zwischen dem Objekt und dem Ballon oder Drachen, die bei schrägen Aufnahmen bekanntlich das Drei- und Vierfache der Höhe betragen kann. Auch dürfte die Einforderung von Belegen für solche Angaben nicht unnötig sein. Solche Belege wären z. B. eine einfache photogrammetrische Entfernungsbestimmung, die als Voraussetzung nur die Kenntnis der Objektivbrennweite und der Maße des Objekts hat, oder die Horizontalprojektion der Ballonfahrt mit Zeitangaben, bezw. die Angabe des Orts der Drachenwinde, der Kabellänge und des Drachenwinkels.

K. v. B.

Digitized by Google

Flugtechnik und Aëronautische Maschinen.

Wettbewerb für ballonfreie Flugmaschinen in Mailand 1906.

Der Wettbewerb für die erste Gruppe ist offen für alle ballonfreien Apparate, die mit Motor und Propeller ausgerüstet und imstande sind, wenigstens eine Person zu tragen. Es sind sowohl Drachenflieger, wie auch Schwingen- und Schraubenflieger zugelassen. Ausgeschlossen sind die Apparate des gemischten Typus (type mixte), welche mit einem Ballon ausgerüstet sind für die vollständige oder teilweise Entlastung des Flugfahrzeuges.[1])

Zwischen den angemeldeten Apparaten finden zunächst nach den drei Klassen: Drachen-, Schwingen- und Schraubenflieger Auswahlflüge statt. Als alleiniges Kriterium für diese Auswahl gilt die längste Flugdauer der Apparate jeder Klasse. Hier verfällt auch das Mailänder Programm in den vorausgehend besprochenen Fehler, verschiedene Flieger-Konstruktionen in ihrer Leistungsfähigkeit bloß nach der Flugdauer, der Flugstrecke usw. gegenseitig abschätzen zu wollen. Jener Flugapparat, der imstande ist, sich am längsten in der Luft zu erhalten, muß ja deshalb noch keineswegs auch der rationellste, vollkommenste und beste sein. Für die Beurteilung der Güte eines Flugfahrzeuges und seiner praktischen Brauchbarkeit kommen außer der Schwebedauer noch ganz andere unter Umständen weit ausschlaggebendere Momente in Betracht. Würde man die Güte eines Fliegers bloß nach seiner Schwebedauer beurteilen, dann müßte man ja (wenn Ballons nicht prinzipiell ausgeschlossen wären) dem gewöhnlichen Kugelballon den ersten Preis zuerkennen. Das Ergebnis eines Wettbewerbes, bei dem prinzipiell so verschiedene Fliegertypen wie Schrauben- Drachen- und Schwingenflieger nach der gleichen Schablone behandelt werden, hat darum weder theoretisches Interesse noch irgend welche praktische Bedeutung. Es wäre im Interesse der Sache deshalb wünschenswert, wenn das Komitee diese Auswahlflüge zwischen den Apparaten gleicher Type ganz aus dem Programm eliminieren würde. Es ist freilich kaum wahrscheinlich, daß im kommenden Jahre in Mailand gleich ein paar Dutzend Flieger jeder Klasse ausgestellt werden und deshalb Auswahlflüge überhaupt tatsächlich notwendig sein könnten. Wenn ich trotzdem auf diesen Mangel des Programms hinweise, so geschieht dies im Interesse der Klarlegung einer prinzipiellen Frage, damit ähnliche Fehler bei der Ausarbeitung von Programmen für aëronautische Wettbewerbe wo möglich vermieden werden können.

Zwischen den drei „besten" Apparaten jeder Klasse finden dann die Entscheidungsflüge statt. An diesen können bloß solche Flugvehikel teilnehmen, deren Schwebedauer bei den Auswahlflügen nicht kleiner als fünf Minuten war.

„Die definitive Klassifikation zwischen dem besten Drachenflieger, dem besten Schwingenflieger und dem besten Schraubenflieger bleibt der Entscheidung des Komitees der Wettbewerber vorbehalten und zwar wegen der außerordentlichen Schwierigkeit und Unsicherheit, a priori feste Normen in Übereinstimmung mit dem gegenwärtigen Stande des Problems aufzustellen."

„In jedem Falle wird das Komitee der Wettbewerbe[2]) seine Entscheidung nicht

[1]) Es ist dies eine recht vernünftige Bestimmung, durch welche sich das Reglement der Mailänder Ausstellung vorteilhaft von der auf bloßes Tam-Tam hinauszielenden St. Louiser Ausstellung unterscheidet, wo die drei prinzipiell verschiedenen Grundtypen von Motorluftschiffen, nämlich die ballonfreien Flugmaschinen, die Ballonluftschiffe und die Flugschiffe mit teilweiser Entlastung durch einen Tragballon sozusagen in einen Topf geworfen wurden. Sowohl vom wissenschaftlichen wie auch vom praktischen Standpunkte aus betrachtet, ist es ja widersinnig, die Leistungen eines Ballonluftschiffes durch einen Wettbewerb (bei dem bloß Flugstrecke und Flugdauer gemessen werden) mit einem ballonfreien Flugschiffe quantitativ bestimmen zu wollen. Die praktische Wertigkeit eines ballonfreien Flugschiffes ist ja selbst bei gleicher Leistungsfähigkeit (bemessen bloß nach Flugstrecke und Flugdauer) außerordentlich viel größer als jene eines Ballonluftschiffes. Man darf deshalb verschiedene Flieger-Typen nicht ohne weiteres bezüglich ihrer Leistung miteinander vergleichen.

[2]) In welcher Weise dieses Komitee zusammengesetzt sein soll, wird nicht angegeben. Man darf natürlich voraussetzen, daß dasselbe dem Charakter eines internationalen Wettbewerbes entsprechend durch ausländische Fachleute ergänzt werde.

Digitized by Google

bloß auf die effektive Dauer des Fluges, sondern auch auf seine Länge und weiter auf die praktische Branchbarkeit und Sicherheit der vorgeführten Apparate basieren.

Die unteren Grenzen für die Zuerkennung der Prämien sind: fünf Minuten für die Flugdauer und vier Kilometer für die Flugstrecke (in ruhiger Luft). Vier Kilometer in 5 Minuten entspricht einer Minimalgeschwindigkeit von 13,3 Meter in der Sekunde. In der Aufstellung dieser Bedingung hat das Komitee bewiesen, daß es ihm wirklich um die Förderung der Aëronautik und nicht (wie in St. Louis) um ein bloßes Reklamemittel zu tun ist. Fünf Kilometer Flugstrecke bei vier Minuten Flugdauer stellt heute eine, ich möchte sagen, spielend leicht erfüllbare Leistung für eine ballonfreie Flugmaschine (Drachen-, Schwingen-Flieger, System Lilienthal) dar, vorausgesetzt, daß das nötige Geld vorhanden ist. Beschränkt man die Flugdauer auf bloß fünf Minuten, so spielt nämlich auch die mißliche Motorfrage keine Rolle mehr, man langt dann mit einem Torpedomotor, der durch komprimierte Luft oder überhitzten Dampf getrieben wird, vollkommen aus. Ist einmal der Anfang gemacht, d. h. existiert ein flugfähiger Apparat (nicht bloß auf dem Papier und in der Einbildung, sondern in natura!), der imstande ist, vier Kilometer während fünf Minuten zu durchfliegen, dann wird es in Kürze auch an zweckmäßigeren und ökonomischeren Motoren gewiß nicht fehlen. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, könnte der Mailänder Wettbewerb von gutem Nutzen für die Entwicklung der Aviatik sein.

Die Einschreibegebühr beträgt 50 Lire.

Die Anmeldungen müssen vor dem 31. Dezember 1905 an das Komitee der Wettbewerbe gelangen; sie sind mit den nötigen Zeichnungen und Beschreibungen zu versehen, die zum Verständnisse der Konstruktion des Apparates und seiner Funktionierungsweise erforderlich sind.

Für die Auswahlflüge wird nach Übereinkunft zwischen dem Komitee und den Konkurrenten ein Termin zwischen 1. bis 20. September 1906 festgesetzt werden; als Termin der Entscheidungsflüge wird durch das Komitee die Zeit vom 20. bis 30. September 1906 bestimmt.

Die Teilnehmer an den Wettbewerben sind verpflichtet, ihre Apparate vom Tage der Preiszuerkennung an während der Dauer eines Monates in der aëronautischen Sektion zur Ausstellung zu bringen.

An dem Wettbewerbe der zweiten Klasse können alle Flugmaschinenmodelle teilnehmen, die durch Motorkraft betrieben werden. Das Gewicht der Apparate muß wenigstens fünf Kilogramm betragen und sie müssen imstande sein, sich selbsttätig in einer Höhe von fünfzehn Metern über dem Niveau eines Sees zu halten, über dem die Versuche stattfinden.

Bemannte Gleitapparate (ohne Motor) fallen in die dritte Klasse. Die Versuche müssen von einem geeigneten Abflugplatze aus erfolgen, für dessen Herstellung das Komitee (unter Berücksichtigung der Wünsche der Konkurrenten) Sorge tragen wird.

Als Maßstab für die Klassifikation der Apparate gilt der kleinste Gleitwinkel bezw. dessen trigonometrische Tangente, d. i. Verhältnis der Abflughöhe zur zurückgelegten Strecke. Die Wertigkeit eines Gleitapparates wird ferner verkehrt proportional gesetzt dem Quadrate der Gleitdauer. Die in einem Anhang zum Reglement gegebenen theoretischen Erläuterungen erscheinen mir nicht ganz einwandfrei. Es dürfte wohl zweckmäßiger sein, statt des Quadrates der Gleitdauer die Gleitgeschwindigkeit und die Gleitweite neben dem Gleitwinkel in den Ausdruck für die Wertigkeit einzuführen.[1])

An dem Wettbewerbe der Klasse IV können alle Modelle von Drachenfliegern teilnehmen, deren Gewicht wenigstens zwei Kilogramm beträgt und welche von einer vier Meter hohen Plattform aus lanziert werden. Die Abstoßvorrichtungen, welche den Apparaten die nötigen Anfangsgeschwindigkeiten erteilen sollen, müssen die Aufspeicherung einer Gesamtarbeit von 60 Kilogramm-Meter pro ein Kilogramm des Apparates ermöglichen. Die Klassifikation erfolgt in genau derselben Weise wie bei den bemannten Gleitmaschinen.

Zum Schlusse des Reglements folgen noch einige allgemeine Bestimmungen, die für alle Wettbewerbe Geltung haben.

[1]) Die Gleichungen, welche zur genaueren quantitativen Beschreibung der Leistungsfähigkeit von Gleitmaschinen und Drachenfliegern nötig sind, habe ich in der Arbeit »Die physikalischen Grundlagen des ballonfreien Fluges« aufgestellt. (Siehe Ill. Aëronaut. Mitteil. 1901, pp. 346—59.)

Digitized by Google

Bei jedem Wettbewerbe können die Teilnehmer bis zu fünf einzelne Versuche ausführen. Für die Klassifikation wird jener Versuch ausgewählt, der die besten Resultate ergeben hat.

Die Anmeldungen müssen vor 1. März 1906 an das Komitee der Wettbewerbe gelangen.

Die Einschreibegebühr beträgt 10 Lire für jede Klasse der Wettbewerbe. (Obige Daten stehen im Widerspruche mit den S. 5 des Programmes gemachten Angaben!)

Im Vorausgehenden wurden bloß die wichtigsten auf den Wettbewerb Bezug habenden Daten zusammengestellt. Wer beabsichtigt, an den Wettbewerben teilzunehmen, möge sich das Programm zusenden lassen; dasselbe führt den Titel: „Règlement spécial des concours pour appareils de navigation aérienne plus pesants (!!) de l'air". Nmfr.

Kleinere Mitteilungen.

Einweihung des neuen Aëronautischen Observatoriums in Lindenberg. Am 16. Oktober fand in Gegenwart S. M. des Kaisers die feierliche Einweihung des Aëronautischen Observatoriums in Lindenberg bei Beeskow statt. Von auswärtigen Vertretern der Wissenschaft waren dabei anwesend der Fürst von Monaco, dem vom Kaiser bei diesem Anlaß die goldene Medaille für Kunst und Wissenschaft verliehen wurde, ferner Prof. Hergesell, Prof. Köppen, L. Teisserenc de Bort, L. A. Rotch. Wir gedenken in nächster Zeit den Lesern über die Tätigkeit des neuen Observatoriums,der Schöpfung von Herrn Geheimrat Prof. Aßmann, eingehender berichten zu können. Q.

Aëronautische Vereine und Begebenheiten.

Berliner Verein für Luftschiffahrt.

Die 250. Versammlung des Berliner Vereins für Luftschiffahrt am 23. Oktober wurde vom Vorsitzenden, Geheimrat Busley, durch den Hinweis auf das erreichte erste Viertelltausend der Versammlungszahl eröffnet, und hieran anknüpfend der berechtigten Genugtuung über geleistete tüchtige Arbeit mit dem Wunsche Ausdruck gegeben, der Verein möge nach Erreichung des halben und im weiteren des ganzen Versammlungstausends mit gleicher Befriedigung zurückblicken und vorwärtsschauen können. Nach Verlesung der Protokolle letzter beiden Versammlungen wurden die Namen von 17 neuangemeldeten Mitgliedern verlesen; ihre Aufnahme erfolgte satzungsgemäß am Schluß der Sitzung. Mitgeteilt wurde ferner, daß an Oberleutnant von Zastrow durch den Vereinsvorstand die Führerqualifikation verliehen worden ist. Es folgte ein Vortrag von Geheimrat Busley über »Die vermeintliche Gefährlichkeit des Ballonfahrens und die damit verknüpfte Versicherungsfrage». Das Referat hierüber wird in ausführlichster Form an anderer Stelle dieser Zeitschrift erscheinen. Es schloß sich hieran von demselben Herrn Vortragenden ein »Bericht über die internationale Konferenz für Luftschiffahrt in Paris vom 12.—15. Oktober und über die Auffahrt der 20 um den Coup de France konkurrierenden Ballons am 15. Oktober». Wegen Behinderung der Herren Hauptmann von Kehler und Gradenwitz, die anfänglich teilzunehmen beabsichtigt, waren nur 7 Delegierte deutscher Luftschiffervereine in Paris anwesend, von Berlin Geheimrat Busley und Baron von Bewald, von Barmen Dr. Bamler und Dr. Niemeyer, von Straßburg Major Moedebeck und Professor Dr. Hergesell, von Augsburg Hauptmann von Parseval. Die Sitzung wurde am 12. im Sitzungssaale des Automobilklubs, in der Rue royale, in Gegenwart einer großen Zahl von Deputierten eröffnet. In geistreicher, die Bedeutung der Luft-

Digitized by Google

schiffahrt würdigender Rede, begrüßte Herr Deville vom französischen Kultusministerium die Versammlung. Den Vorsitz übernahm zunächst als Alterspräsident Professor Cailletet, worauf von Vertretern jeder an der Versammlung beteiligten Nation — Franzosen, Deutsche, Engländer, Belgier, Spanier, Italiener, Schweizer und Amerikaner — Ansprachen gehalten, die beträchtliche Anzahl der Vollmachten geprüft und beschlossen wurde, keine Nation solle mehr als 12 stimmberechtigte Delegierte haben und auf 25000 cbm im letzten Jahre für Zwecke der Luftschiffahrt verwendetes Gas je einen Delegierten erwählen dürfen. Bei 310471 cbm, die in Frankreich verbraucht worden, entfielen hiernach 12 Delegierte auf Frankreich, bei einem Verbrauch von 202200 cbm in Deutschland 9 auf Deutschland, auf Belgien (67000 cbm) 3, auf Italien (33000 cbm) 2, auf England, Spanien, die Schweiz, die Vereinigten Staaten je 1 stimmberechtigter Delegierter. Bei der nun folgenden Wahl des Bureaus wurden zum ersten Präsidenten Prinz Roland Bonaparte, zu Vizepräsidenten Geheimrat Busley, der Belgier Herr Jacobs und Graf de Lavaulx, zum Sekretär bezw. Schatzmeister die Herren Besançon und Tissandier berufen. Mit diesem Organisationswerk schlossen die Verhandlungen des ersten Tages. Der Nachmittag war Automobilfahrten nach dem Bureau des Aëroclubs und der großen Ballonhalle in Suresnes gewidmet. Der zweite Verhandlungstag galt der Beratung des Statuts der zu begründenden Fédération aéronautique internationale. Unter zuweilen recht lebhaften Debatten wurde diese Aufgabe glücklich zu Ende geführt und gegen eine beträchtliche Minorität auch die Abänderungsfähigkeit des Statuts mit $^4/_5$ Mehrheit der jeweilig anwesenden Delegierten beschlossen. Von hohem Interesse war die am Nachmittag in ausgedehnten Automobilfahrten vorgenommene Besichtigung der drei großen Ballonfabriken, derjenigen von Mallet in Puteaux, deren Ballonstoff-Fabrikation besonders interessiert — eine Probe des sehr leichten, aber festen Stoffes wurde vorgelegt —, der von Surcouf bei Suresnes, die besonders für Militärzwecke arbeitet, und der von Lachambre, wo die fliegenden Ballons aus Goldschlägerhaut in großen Mengen hergestellt werden. Außer diesen 3 Pariser Ballonfabriken besitzt Frankreich deren noch 2, eine in Lyon und eine in Bordeaux. Den Vorsitz am dritten Verhandlungstage führte Graf de Lavaulx, weil Prinz Roland Bonaparte am Abend vorher seine Mutter durch den Tod verloren hatte. Auf der Tagesordnung stand Beratung und Beschlußfassung über Reglements für Wettfahrten sowohl mit freifliegenden Ballons, als mit lenkbaren Ballons. Für den zweiten Teil der Vorschläge erklärten sich die nichtfranzösischen Delegierten mangels Erfahrung als nicht kompetent. Man einigte sich schließlich dahin, das Reglement für freifliegende Ballons nach dem Vorschlage der Franzosen als bindend anzuerkennen, dagegen dem zweiten Reglement nur fakultative Geltung zuzugestehen. Die deutsche Uebersetzung von Statut und Reglements übernahm Major Moedebeck. Die Frage der Kosten bezw. der Beiträge zum Verbande wurde dahin geregelt, daß jede Nation einen Grundstock von 100 Frs. jährlich zu entrichten hat und für ihre die Zahl drei übersteigenden Delegierten noch für je drei 50 Frs. Die drei noch auf der Tagesordnung stehenden Fragen des internationalen Wörterbuches, der wünschenswerten Ermäßigungen im Frachtverkehr und der Zollerleichterungen wurden zurückgestellt. Als erstrebenswert wurde mit Nachdruck geltend gemacht die Erziehung des Publikums zu richtigerer Schätzung und minder ängstlicher Betrachtung des Ballonsports und die angemessene Behandlung der Angehörigen fremder Nationalitäten bei Landungen im Auslande. Zum Schluß wurden die Vollmachten des jetzt gewählten Bureaus bis zum Herbst 1906 verlängert; die gegenwärtige Versammlung gilt als konstituierende, die erste ordentliche Jahresversammlung der Fédération soll nächstes Jahr um dieselbe Zeit in Berlin stattfinden. Am Abend vereinigte ein fürstliches Diner im Automobilclub die Delegierten; es war am Schluß ausgezeichnet durch wundervolle kinematographische Vorführungen, drei Aufstiege lenkbarer Luftschiffe, u. a. des Lebaudyschen darstellend, sowie den bemerkenswerten, aber verunglückten Versuch, ein Aëroplan sich von einer Wasserfläche erheben zu lassen. Besonders dieser letztere Vorgang war in der kinematographischen Darstellung von dramatischer Wirkung. Man sah den Aëroplan sich über das Wasser erheben, in der Luft schweben und war Zeuge der alsbald durch Umkippen

Digitized by Google

des Fahrzeuges eintretenden Katastrophe, sah den Luftschiffer in die Seine stürzen, aber schnell wieder auftauchen und dem Ufer zuschwimmen. Der am Sonntag Nachmittag stattfindende Wettbewerb freifliegender Ballons, um den Coup de France, gestaltete sich durch Teilnahme von 20 Ballons zu einem großartigen Schauspiel. Als die Delegierten anlangten, war die Hälfte der Ballons bereits gefüllt, einer besonders glänzend verziert, durch auf die Ballonhülle aufgestreutes Aluminiumpulver. Unter den Ballons waren 14 französische, je ein belgische, amerikanischer, italienischer, russischer, spanischer und englischer. Von 4 Uhr ab sollte alle 5 Minuten ein Ballon aufsteigen; doch konnte diese Anordnung nicht eingehalten werden. Der letzte Ballon gelangte erst abends 1/2 8 Uhr zum Aufstieg. Die drei unter den 20 am weitesten gelangten Ballons waren ein französischer, der Montag vormittag in Ungarn, ein spanischer, der in österreichisch Schlesien und ein »Boulanger« genannter Ballon, der in Bayern landete. Das interessante Schauspiel des Aufstiegs wurde mit großer Aufmerksamkeit von einer ungeheueren Menschenmenge beobachtet. Es waren für die bevorzugten Plätze recht hohe Eintrittsgelder gefordert worden, weil die Nettoeinnahmen für die Opfer der Erdbeben in Calabrien bestimmt waren; jeder Mitfahrende mußte die ihm gewährte Gunst mit 50 Francs bezahlen. Das Gas war umsonst geliefert worden. Geheimrat Busley schloß seinen Bericht mit dem Ausdruck großer Befriedigung sowohl über die Ergebnisse der Versammlung als über die außerordentliche Herzlichkeit und Liebenswürdigkeit, die seitens der Franzosen allen Delegierten entgegengebracht wurde. Es bereitete beiderseitig Genugtuung, daß die deutschen Delegierten fast in allen Fragen mit den Franzosen stimmen konnten. Für das nächste Jahr ist allseitig die Teilnahme an der Berliner Versammlung zugesagt worden. In der sich anschließenden Diskussion geschah der interessanten Tatsache Erwähnung, daß die Franzosen dem Sigsfeld-Parsevalschen Drachenballon Aufmerksamkeit zuzuwenden beginnen und daß in der Ballonfabrik Surcouf besondere, sinnreiche Maschinen für das Zuschneiden und Nähen des Ballonstoffes im Betriebe sind.

Der Bericht über die seit letzter Versammlung erfolgten Vereinsfreifahrten, von Hauptmann von Kehler und den Oberleutnants Geerdtz und von Zastrow erstattet, umfaßte 6 Fahrten, nämlich:

1. Am 28. September unter Führung von Oberleutnant Geerdtz und Begleitung der Herren Müller-Neu-Ruppin, Gottschalk-Breslau und Schubert-Berlin von Charlottenburg aus. Fahrtdauer 2 1/2 Stunden, höchst erreichte Höhe 1400 m, Ende der Fahrt in Hugersmühle bei Eberswalde, 42 km vom Abfahrtsort, in der Stunde zurückgelegt 172 km. Die tief herabhängende Wolkenschicht wurde gleich nach dem Aufstieg bei 500 m durchbrochen, doch die Fahrt oberhalb der Wolken nur etwa eine Stunde lang fortgesetzt. Die Landung erfolgte glatt.

2. Am 3. Oktober, Fahrt mit Wasserstoffballon von Bitterfeld aus. Führer Oberleutnant Stelling in Begleitung von Leutnant Grüner. Fahrtdauer 16 Stunden, Distanz 540 km, Stundenleistung 34 km, erreichte Maximalhöhe 1500 m. Landung am nächsten Tage in Teplitz (Ungarn).

3. Am 4. Oktober von Charlottenburg aus. Führer Oberleutnant von Frankenberg, Begleiter Graf Reventlow, Dr. Krauß, Leutnant Knetsch. Fahrtdauer 2 Stunden 20 Minuten, Distanz 89 km, Stundenleistung 37,1 km, erreichte Maximalhöhe 1600 m. Landung in Baerwalde.

4. Am 7. Oktober von Charlottenburg aus. Führer Oberleutnant Geerdtz, Begleiter Professor Poeschel und Dr. Peill. Fahrtdauer 3 Stunden 10 Minuten, Distanz 165 km, Stundenleistung 55 km, erreichte Maximalhöhe 2900 m. Landung bei Lindrode, nahe Soran. Die Fahrt war eine ausgesprochene Wolkenfahrt und deshalb für den mit Photographieren beschäftigten Professor Poeschel nicht so ergiebig, als gehofft. Nichtsdestoweniger scheinen ihm gute Aufnahmen geglückt, weil sich häufig Durchblicke zur Erde zwischen den Wolken öffneten. Es wurden nur 6 Säcke Ballast verbraucht. Die Landung ging glatt vor sich, während ein gleichzeitig von Berlin aufgelassener Dienstballon, der in der Nähe niederging, bei weitem nicht so glatt zu landen vermochte.

Digitized by Google

5. Am 12. Oktober von Charlottenburg aus. Führer Oberleutnant Ribbentrop, Begleiter die Herren Henneberg, Gelbke und v. Thümen. Fahrtdauer 4 Stunden 19 Minuten, Distanz 18 1/8 km, Stundenleistung 4,3 km, erreichte Maximalhöhe 1790 m. Landung in Radeland bei Spandau.

6. Am 19. Oktober von Charlottenburg aus. Führer Oberleutnants Geerdtz und von Zastrow, welcher letztere hiermit seine Prüfungsfahrt machte, Begleiter die Herren Klotz und Andreack. Fahrtdauer 3 Stunden 50 Minuten, Distanz 65 km, Stundenleistung 16 km, höchst erreichte Höhe 1700 m. Die Fahrt begann um 9 Uhr 45 Minuten und brachte bei der über Berlin lagernden Dunstschicht den Ballon nur langsam hoch. Auch nach Durchbrechung der Wolkenschicht schien die Sonne auf den Ballon nicht recht zu wirken, der sich träge nach Südost bewegte. Bei der Dicke der Wolkenschicht ging die Erde etwa oberhalb von Köpenik ganz verloren. Als man nach reichlich drei Stunden absteigen wollte, ergab sich die Merkwürdigkeit, daß der Ballon, an der oberen Grenze der Wolkenschicht angelangt, nicht weiter fallen wollte, vermutlich weil die von den Wolken reflektierten Sonnenstrahlen ihn stärker erwärmten und somit dem Fallen entgegenwirkten. Erst als allmählich der Ballon in die Wolkenschicht hineingesunken war und sich entsprechend abgekühlt hatte, ging der Abstieg flotter von satten. Die Landung erfolgte ganz glatt, jenseits eines Waldes, den man im Suchen nach einer geeigneten Landungsstelle überflogen hatte. Es war noch viel Ballast zur Verfügung. Man befand sich in der Nähe von Fürstenwalde. — Über die Verwendung eines zu Freifahrten dem Coblenzer Verein geliehenen Ballons ist noch nichts in Erfahrung gebracht worden. A. F.

Münchener Verein für Luftschiffahrt.

In der Versammlung, die am Dienstag den 14. November 1905, abends 8 Uhr, im Vereinslokal «Hotel Stachus» stattfand, gab zunächst der erste Vorsitzende, Herr Generalmajor K. Neureuther, einige geschäftliche Mitteilungen. Er erwähnte kurz die wichtigsten anläßlich der Ausstellung in Lüttich stattgefundenen aëronautischen Veranstaltungen, besprach die Teilnahme des Vereins an der kommenden Weltausstellung in Mailand und legte die Satzungen [1]) des am 14. Oktober d. J. in Paris begründeten «Internationalen aëronautischen Verbandes» vor. Nachdem er dann noch Herrn Major K. Weber, der infolge ehrenvoller Beförderung das Kommando der königl. bayerischen Militär-Luftschifferabteilung niedergelegt hat, den herzlichen Dank des Vereins für das stets bewiesene liebenswürdige Entgegenkommen ausgesprochen hatte, übergab er Herrn K. v. Bassus das Wort zu seinem angekündigten vorläufigen Bericht über die Hochfahrt am 31. August d. J. von Straßburg aus.

Es war diese die letzte der 3 wissenschaftlichen Fahrten, die der meteorologische Landesdienst in Straßburg am 29., 30. und 31. August veranstaltete, um die Atmosphäre sowohl am Tage der Sonnenfinsternis als auch an dem Tage vorher und dem nacher zu sondieren. Der Münchener Verein hatte für diese letzte Fahrt seinen Ballon «Sohncke» (1438 cbm) zur Verfügung gestellt. Herr Dr. de Quervain aus Straßburg war Leiter der Fahrt. Der Aufstieg des mit 900 cbm Wasserstoffgas gefüllten Ballons erfolgte morgens 7^{28} bei günstiger Witterung und sehr schwachem Bodenwind. Es wurde ein Auftrieb von 2 Sack à 15 kg gegeben. Der mitgenommene Balast betrug 15 Sack à 15 kg.

An Instrumenten wurden mitgeführt ein Aneroïd, ein Fahr-Barograph, ein Aspirationspsychrometer mit Fernrohrablesung nach der Methode [2]) von K. v. Bassus, ein Aktinometer zur Messung der Sonnenstrahlung, ein Statoskop und schließlich ein selbstregistrierender Barothermohygrograph. Letzteren Apparat zeigte der Vortragende der Versammlung vor. Bei diesem Instrument sind

[1]) Vgl. I. A. M. (1905). 333—341.
[2]) Vgl. I. A. M. (1904). 346—349.

Digitized by Google

ein Aneroïd, ein Metall-Thermometer (Bourdon-Röhre) und ein Haarhygrometer in einem Metallrahmen vereinigt und zeichnen gemeinsam auf einem berußten Aluminiumblech, das auf einer rotierenden Walze angebracht ist. Die für exakte Temperaturmessungen notwendige Ventilation wird durch einen kleinen ebenfalls im Rahmen befindlichen Elektromotor besorgt, für den als Kraftquelle Akkumulatoren in der Gondel sind. Das ganze registrierende Instrument wird am Äquator des Ballons aufgehängt und befindet sich also außerhalb der für exakte Temperaturmessungen schädlichen Sphäre von Ballon und Gondel.

Der Vorzug dieses Instrumentes ist ein doppelter. Erstens gibt es fortlaufende Messungen, die bei persönlicher Ablesung ausgeschlossen, aber zur Feststellung des oft raschen Wechsels im Zustand der Atmosphäre doch erwünscht sind. Zweitens verringert es die notwendige Anzahl der mühsamen persönlichen Ablesungen am Aspirationspsychrometer, die früher zur Erlangung guter Resultate möglichst häufig ausgeführt werden mußten, jetzt aber bei Mitnahme des eben beschriebenen registrierenden Apparates nur in größeren Pausen zu Kontrollbeobachtungen erforderlich sind. Der Arbeitsaufwand der Luftschiffer wird also verringert und für andere Aufgaben frei gemacht. Zum Beweis der guten Wirkungsweise des Instrumentes legte der Vortragende das während der Fahrt aufgezeichnete Originaldiagramm vor.

Zur Ausrüstung gehörte ferner selbstverständlich ein mit Sauerstoff gefüllter Zylinder mit Reduzierventil und 2 Schläuchen.

Beim Aufstieg bot sich den Luftschiffern ein schöner Blick auf die Stadt Straßburg, der namentlich den Vortragenden interessierte, der hier zum ersten Male auffuhr.

Schon in geringer Höhe ging der schwache Bodenwind in eine sehr lebhafte Luftströmung über, die dem Ballon mit einer Geschwindigkeit von 23 m/Sek. in 4 Minuten dem Rhein zutrieb. Bei etwa 800 m Höhe geriet der Ballon in eine Wolkendecke. Die Hoffnung der Luftschiffer, nach Durchdringung dieser Wolkenlage schon die Sonne zu erblicken, erfüllte sich nicht; denn 600 m über dieser ersten Wolkenschicht befand sich noch eine zweite. Alsdann der »Sohncke« auch diese siegreich durchbrochen hatte, kamen die Aëronauten in strahlenden Sonnenschein; über ihnen wölbte sich ein prachtvoll wolkenloser blauer Himmel. Der Rhein zeigte sich bemerkenswerterweise in der oberen Wolkendecke in Gestalt einer Furche, trotzdem sich, wie erwähnt, dazwischen noch eine Wolkendecke befand. Bis zum Ende der Fahrt blieb nun die Erde verborgen, sodaß eine Orientierung über den Kurs und die Fahrgeschwindigkeit unmöglich war. Nur im fernen Süden ragten die stolzen Gipfel des Berner Oberlandes und der Monarch der Alpen, der Montblanc, aus dem Wolkenmeer hervor. — In 4210 m gelangte der Ballon in seine Prallhöhe und nach ½ Stunde hatte er in ca. 5300 m seine erste Gleichgewichtslage erreicht, wo — 18,2° gemessen wurden, während bei der Abfahrt am Boden eine Temperatur von + 13° geherrscht hatte. In 5600 m Höhe wurde mit der Einatmung von Sauerstoff begonnen. Die Maximalhöhe während dieser Fahrt betrug 7090 m, ist also etwa gleich der des Aconcaguagipfels in den Anden. Hier herrschte eine Kälte von — 30,6°, während das Aktinometer die ganz behagliche Temperatur + 15° anzeigte. Die infolge der Höhe und Kälte auftretenden Beschwerden waren bei beiden Herren nur geringfügig, aber doch fühlbar. Sie äußerten sich bei Dr. de Quervain nur in vorübergehend erhöhter Pulsfrequenz und bei dem Vortragenden in Gedächtnisschwäche, die sich namentlich bei den Ablesungen fühlbar machte.

Als der Sauerstoffvorrat sich seinem Ende zuneigte, mußte der Abstieg angetreten werden, der den Ballon in 10 Minuten ruhigen Falls auf etwa 5000 m hinunterbrachte. Hier verschwanden wieder alle Beschwerden. Bei Erreichung der oberen Wolkendecke wurden 2 Sack Ballast ausgegeben, um den Fall zu bremsen. In 800 m Höhe war man wieder in der unteren Wolkendecke. Die Erde wurde erst kurz vor der Landung sichtbar, die 10^{16} bei strömenden Regen unweit einer kleinen Lichtung in den Wäldern des Schwarzwaldes glücklich von statten ging. Nachdem der Ballon von den beiden Herren allein mit viel Geschick, aber auch großer Mühe bis zu der nahen Waldlichtung

Digitized by Google

transportiert war, wurde er dort durch Aufreißen entleert. Während v. Bassus bei dem Ballon blieb, ging Dr. de Quervain auf die Suche nach Hilfskräften. Nach etwa 3 Stunden traf er dann mit einem Förster und 6 Holzknechten wieder an der Landungsstelle ein. Wie sich herausstellte, lag diese in der Nähe von Nordrach bei Offenburg. Die Luftströmung war also während der Fahrt in den oberen Regionen recht schwach gewesen. Aus der zurückgelegten Strecke und Fahrdauer berechnet sich eine mittlere Geschwindigkeit von 13,0 m/Sek. bezw. 10,9 Stundenkilometer. Abends 11 Uhr trafen die beiden Herren wieder wohlbehalten in Straßburg ein. Die anschauliche Schilderung, namentlich der interessanten Landungs- und Bergungsmanöver, fand lebhaften Beifall.

Dr. Otto Rabe.

Aéronautique-Club de France.

Assemblée générale du 26 Octobre 1905.

L'assemblée générale annuelle de L'Aéronautique-Club de France a été tenue à la Mairie du 10e arr. sous la présidence de M. le L. Colonel du Génie Espitallier remplaçant M. le Commandant Renard retenu dans les Vosges. Après avoir lu sa lettre d'excuses dans laquelle il exprime son regret de ne pouvoir présider et ses vœux les plus ardents pour la prospérité toujours croissante de la Société, le Président fait ratifier les 77 admissions de l'année.

Dans un remarquable rapport le Trésorier démontre l'état florissant de la Caisse qui représente un budjet de plus de 20000 fr. Puis M. Saunière donne le compte rendu moral de l'année-écoulée, il remercie les conférenciers: M. M. le L. Colonel Espitallier, le Commandant Renard, Surcouf, Jaubert et Piétri pour le concours dévoué apporté à l'œuvre de vulgarisation scientifique entreprise et qui se continuera en 1906 par des Conférences sur la Navigation aérienne à l'Université populaire du F. S. Antoine.

L'Ecole préparatoire a donné les meilleurs résultats en envoyant 21 élèves aux Aérostiers du Génie.

Les Groupes et Comités ont aussi obtenus un grand succès, notamment, le Comité d'Etudes pour la Photographie aérienne qui a organisé le premier grand Concours international de Photographie aérienne dont le succès est considérable.

Les Ascensions des Membres du Club sont en progression sur 1904 leur nombre a été de 61 au lieu de 41, pour 165 voyageurs au lieu de 114 et 55000 mètres cubes de gaz au lieu de 38000. Parmi ces ascensions il convient de signaler particulièrement celles de M. M. J. Balsan, Decugis, Ribeyre, Maison, Piétri, Cormier etc. Quelques uns de ces pilotes ont remporté des prix aux Concours et fêtes de Liège et Bruxelles, il adresse ses remerciements à l'Aéro-Club de Belgique pour le bon accueil réservé aux membres du Club lors de ces fêtes.

M. Saunière rappelle les dernières expériences du «Lebaudy» auquel la consécration officielle vient d'être donnée par l'ascension de M. le Ministre de la Guerre, il envoie à M. M. Julliot et Juchmès, membres du Club le tribu d'admiration que leurs travaux méritent.

Il présente ensuite les améliorations apportées à la revue l'Aéronautique, le succès des dîners trimestriels et il termine en remerciant M. le L. Colonel Espitallier d'avoir bien voulu remplacer M. le Commandant Renard à la Présidence.

Après avoir présenté ses hommages aux Dames Membres du Club, il remercie ses Collaborateurs de leur travail grâce auquel l'Association occupe une place si considérable dans le Monde Aéronautique.

Dans une allocution très flatteuse pour le Club et son œuvre, M. le Président félicite l'Association du travail considérable qu'elle a fourni pour le plus grand succès de la Vulgarisation aéronautique.

En remerciement des services rendus des plaquettes artistiques sont remises à M. M. le L. C. Espitallier, le C. Renard, Surcouf, Jaubert et Piétri. Le Diplôme de la

Digitized by Google

Ligue Française de l'Enseignement est conféré à M. M. Saunière, Bacon, Piétri, Gritte et Mottart.

Des médailles d'argent sont remises à M. M. Cormier et Seront et des médailles de bronze à M. M. Savereau et Vignat.

M. Surcouf remercie le Comité dans une improvisation charmante et très éloquente qui obtient le plus grand succès.

La Séance se termine par la réelection au Comité de M. M. Aubry, Cormier, Maison, Piétri et Saunière.

Das Komitee des obigen Klubs hat für 1906 sich folgendermaßen gebildet: Saunière, Vorsitzender; Bacon, Piétri und Lachambre, stellvertretende Vorsitzende; Roger Aubry, Generalsekretär; Ribeyre, Schriftführer; Gritte, Allgemeiner Schatzmeister; Cormier, Schatzmeister; Brett, Maison, Mottart und Sellier, Beisitzer.

Fräulein Marguerite Boulade, die Tochter des Präsidenten der Sektion des Aéronautique-Club de France zu Lyon, welche im Alter von 8 Jahren am 26. Oktober zu Lyon ihre erste Ballonfahrt gemacht hat, wurde lebhaft beglückwünscht.

Das Komitee beschloß, daß auf Ansuchen des Ballonführers Belohnungen an solche Personen ausgeteilt werden sollen, welche sich bei Landungen ganz besonders um die gute Aufnahme der Luftschiffer verdient gemacht haben.

Die erste Belohnung dieser Art wurde M. Chivot B. von S. Valéry zuerkannt in Gestalt einer silbernen Medaille für so hingebende und selbstlose Sorgen um M. de Brouckère und seinem Reisegefährten bei ihrem Schiffbruch in der Bai de Somme.

Patent- und Gebrauchsmusterschau in der Luftschiffahrt.

In der Zeit vom 1. April bis 15. August 1905.

Erteilte Patente.

D. R. P. 160742. Vorrichtung, um in der Luft schwebenden Gegenständen eine lotrechte oder wagerechte Bewegung zu erteilen. **Gustav Knüpper, Dortmund.** Patentiert vom 29. Dezember 1903 ab.

D. R. P. 161395. Vorrichtung zur lösbaren Verbindung des Korbes mit dem Luftballon. **Ewald Mengel, Barmen.** Patentiert vom 27. April 1904 ab.

D. R. P. 161490. Vorrichtung zum Regeln des Absturzes von in die Luft getriebenen Gegenständen in verschieden schneller Folge. **Alfred Maul, Dresden.** Patentiert vom 4. Juni 1903 ab.

Gelöschte Patente.

D. R. P. 139854. Flugvorrichtung mit Tragschienen. **Johann Götz, Rohr.**

D. R. P. 140705. Steuervorrichtung für durch Schrauben bewegte Luftfahrzeuge. **Josef Sziberl, Bremen.**

D. R. P. 141919. Flugvorrichtung. **Maurice Léger, Monaco.**

D. R. P. 142761. Einstellvorrichtung für unter dem Fahrzeugboden angeordnete Segelflächen von Luftfahrzeugen. **Josef Seiberl, Bremen.**

D. R. P. 155680. Luftfahrzeug mit mehreren gleichmäßig verteilten Steuern. **L. H. de Walden, London, und H. Knudsen, Boston.**

D. R. P. 157399. Schlagflügelanordnung für Flugmaschinen. **George Mc. Mullen, Perth.**

Eingetragene Gebrauchsmuster.

D. R. G. M. 216633. Propeller für Luftfahrzeuge, Wagen, Boote oder dergl., bestehend aus Flügeln, die sich nach der äußeren Peripherie hin schmal und schwer gestalten und in stumpfem Winkel zur Welle stehen. **Guido Schneider, Rochlitz.** Angemeldet 2. April 1904, Aktenzeichen Sch. 18354.

D. R. G. M. 248707. Schraube für Luft- oder Wasserfahrzeuge und Ventilatoren bei der die äußeren Ränder der Flügel umgebogen sind. **Carl Herrmann, Dresden.** Angemeldet 11. April 1904, Aktenzeichen H. 24416.

Einspruchsfrist bis 30. Dezember 1905.

Kl. 42c. Dr. Luigi Cerebozani, München, Capellenstr. 3. Entfernungsmesser mit zwei an den Enden einer Basis angeordneten festen Spiegeln und zwei denselben gegenüberliegenden, unter einem unveränderlichen Winkel miteinander verbundenen Spiegeln sowie einem gemeinsamen Okular.

Patentbericht aus Österreich und Ungarn,

mitgeteilt vom Patentanwalt Dr. Fuchs, dipl. Chemiker und Ingenieur Alfred Hamburger, Wien VII, Siebensterngasse 1.[1])

Österreich:

Angemeldete Patente:

Kl. 77d. Société Malegot & Cie. in Paris. Luftschiff, gekennzeichnet durch einen armierten Träger von dreieckigem Querschnitt mit seitlichen Tragflächen, in dessen Mitte sich ein Raum zur Aufnahme der Antriebsmaschine, der Steuervorrichtung und der Fortbewegungsorgane befindet, während dieser Flugkörper durch zwei Ballons mit konstantem Auftrieb getragen wird; ferner gekennzeichnet durch eine belastete Gondel, welche mittels eines über Rollen geführten endlosen Seiles derart herabhängt, daß, je nachdem man das Seil im vorderen oder hinteren Schiffsteil mittels einer Winde anzieht, der Flugkörper in verschiedene Schräglage gebracht wird.

Kl. 77d. Wright Orville & Wright Wilbur, Fabrikanten in Dayton, V. St. of Am. Flugmaschine mit übereinander angeordneten Tragflächen, dadurch gekennzeichnet, daß an der vorderen Längsseite der an entgegengesetzten Enden unter verschiedenen Winkeln zum Winde einstellbaren Tragflächen ein wagrecht angeordnetes Vorder- oder Kopfruder, das durch seine Einstellung eine dem Winde zugekehrte Hohlkrümmung erfährt und an der rückwärtigen Längsseite ein vertikal gestelltes und mit der Verstellvorrichtung für die Tragflächen derart verbundenes Endruder vorgesehen ist, daß es dem Winde jeweilig diejenige Seite darbietet, welche dem unter dem kleineren Winkel eingestellten Tragflächenende zugekehrt ist. Die Ansprüche 2 bis 4 kennzeichnen Ausführungsformen.

Nachrichten.

Bericht über die Ausfahrt meines Flugschiffs am 30. November 1905.

Für das Herausbringen aus der Halle und das Auflassen des Flugschiffs war ein zweiteiliger Floß vorgesehen, zwischen dessen beiden Hälften ein Kanal für die Durchfahrt der Gondeln des Flugschiffs freigelassen ist.

An diesem Floß fest verankert, sollte das Fahrzeug weit in den See hinaus geschleppt und dort mit der Spitze gegen den Wind eingestellt werden, um von da aus den Aufstieg zu beginnen.

Der rasch eingetretene niedere Wasserstand des Sees hat den Gebrauch des Floßes am 30. November verhindert. Die zu seinem Ersatz getroffenen Einrichtungen haben sich nicht ausreichend zum sicheren Aus- und Einfahren des Flugschiffs erwiesen.

Pontonpaare, welche an auf dem Seegrund liegenden Schienen liefen, hielten zwar die beiden Gondeln und das ganze Luftschiff in der geraden Verlängerung der Bauhalle, bis es diese verlassen hatte, fest; dann aber sollte es nur noch durch ein Motorboot in den See hinaus geschleppt werden. Der vom Lande kommende Wind trieb nun sogleich das Flugschiff schneller vorwärts, als das Schleppboot lief, so daß dieses sich eiligst frei machen mußte. Dabei blieb das doppelte Schleppseil eines Knotens wegen am Flugschiff

[1]) Auskünfte in Patentangelegenheiten werden Abonnenten dieses Blattes unentgeltlich erteilt. Gegen die Erteilung oben angeführter Patentanmeldungen kann binnen zweier Monate Einspruch erhoben werden. Auszüge aus den Patentbeschreibungen werden von dem angeführten Patentanwaltbureau angefertigt.

Digitized by Google

hängen und wirkte an dessen Spitze herabziehend und aufhaltend. Zugleich hob der Wind das hintere Ende und dann auch das vordere hoch, trotz einer Überlastung von etwa 155 kg. Da es noch keine Eigenbewegung hatte, so war es nicht steuerbar und schoß, als das hintere Schraubenpaar in Vorwärtsgang gesetzt wurde, mit der nach unten gerichteten Spitze in das Wasser, wobei das vordere Höhensteuer bis zur Unbrauchbarkeit zerstört wurde.

Um das hintere Ende auf das Wasser herunter zu bekommen, mußten nun bedeutende Mengen Gas ausgelassen werden.

Nach diesen Vorgängen — man trieb auch sehr schnell dem Schweizer Ufer zu — hielt ich einen Flugversuch nicht mehr für ausführbar. Das herangerufene Schleppboot brachte das Flugschiff bis zur Halle zurück, in welche die Einfahrt in ähnlicher Weise, wie die Ausfahrt, aber in Ermangelung des Floßes mit noch größeren Schwierigkeiten bewerkstelligt wurde.

Bei allen diesen Vorgängen erwies das Fahrzeug seine außerordentliche Festigkeit. Selbst während des Schleppens auf dem Wasser folgte es willig seinem Steuer.

Durch das Anziehen der Schlepptaue bei dem starken Winde wurden die vorderen Steuer abgerissen und der vorderen Gondel einige unerhebliche Beschädigungen zugefügt.

Die Wiederherstellung dieser Schäden und die Arbeiten, um den Floß auch bei niederem Wasserstand benützen zu können, nehmen zu lange Zeit in Anspruch, als daß es vorteilhaft erscheinen könnte, die vorhandene Gasfüllung durch Nachfüllen bis zum nächsten Fahrversuch brauchbar zu erhalten. Da aber die Beischaffung des für eine Neufüllung erforderlichen Gases mindestens drei Wochen dauert, so kann auch vor dieser Zeit ein neuer Versuch nicht stattfinden.

Friedrichshafen, 2. Dezember 1905. Graf F. v. Zeppelin.

Anmerkung der Redaktion. Wir sind der Ansicht, daß für eine nähere Besprechung des neuen Zeppelinschen Unternehmens weitere Versuche abzuwarten sind, und daß ein Eingehen auf den ersten Vorversuch ganz verfrüht wäre. Hier möchten wir nur betonen, daß unsere Überzeugung vom endlichen Erfolg durch Zwischenfälle, wie der oben beschriebene, die nichts mit dem Wesen der Sache zu tun haben und über welche die Verständigen hinwegsehen, in keiner Weise berührt wird.

An die Leser!

Aus Rücksicht auf Berufspflichten sehe ich mich genötigt, die Chef-Redaktion unserer Zeitschrift niederzulegen; ich kann dies um so leichter tun, als die Frage der Nachfolgerschaft durch die Bereitwilligkeit des bisherigen Mitarbeiters der Zeitschrift, Herrn Dr. A. Stolberg in Straßburg, aufs beste gelöst ist.

Den geehrten Mitarbeitern, in deren Reihen ich hiermit zurücktrete, sage ich für ihre eifrige und wertvolle Unterstützung noch meinen besten Dank. Dank sage ich auch den verehrten Lesern für das Interesse an einem so eigenartig anziehenden Gebiet, worin sich gerade jetzt, trotz allen Kleinmütigen und Ungläubigen, immer bedeutendere Ausblicke eröffnen.

A. de Quervain.

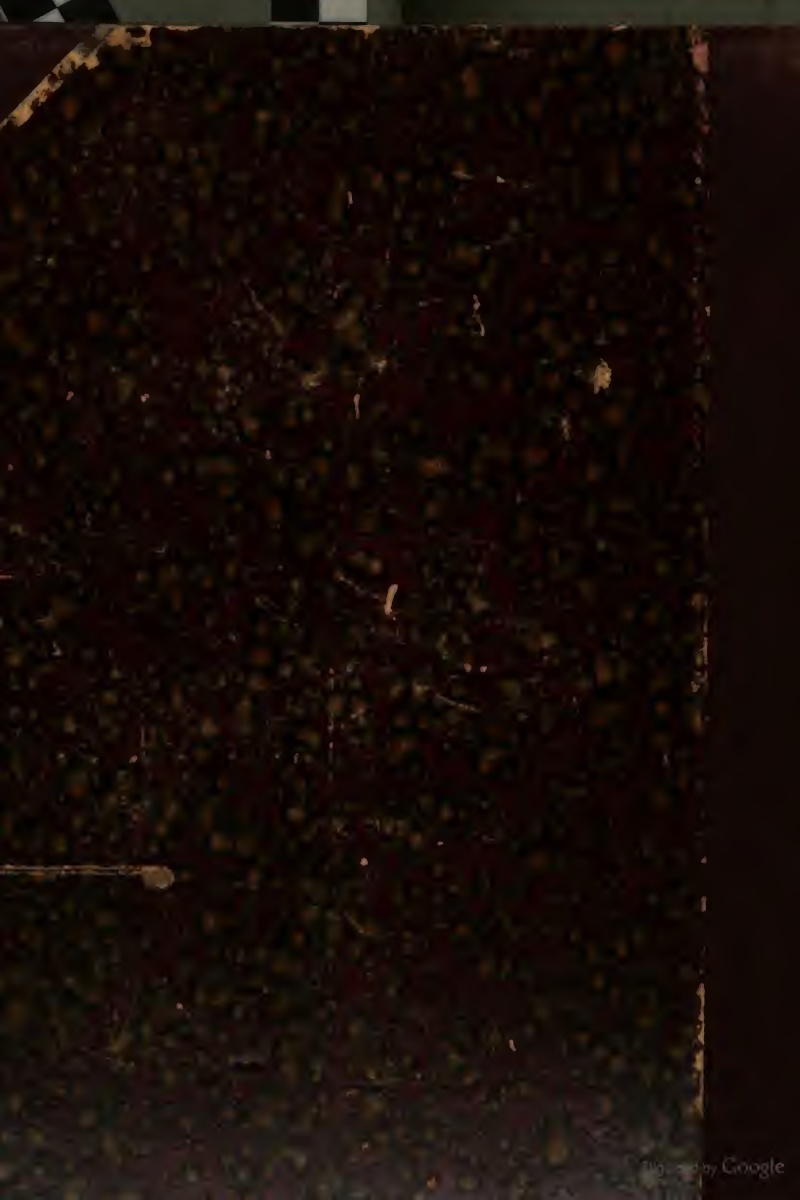
Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Artikel.

Alle Rechte vorbehalten; teilweise Auszüge nur mit Quellenangabe gestattet.

Die Redaktion.

HB 091C M

Digitized by Google


Digitized by Google